COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 MARS 1863.

PRÉSIDENCE DE M. VELPEAU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Le Verrier présente à l'Académie un volume des *Annales de l'Observatoire impérial de Paris* (série des *Observations*, t. VI).

Ce volume est consacré aux observations faites en 1845 et en 1846 à la lunette méridienne et aux cercles muraux de Gambey et de Fortin.

M. Flourens fait hommage à l'Académie d'un volume qu'il vient de publier sous ce titre : *De la Phrénologie et des Études vraies sur le cerveau.*

PHYSIOLOGIE. — *Note sur l'infection purulente; par* **M. Flourens.**

« M. Maisonneuve, avec ce talent précieux de la clarté qui le caractérise, a mis dans tout son jour la théorie de l'*infection purulente*. J'ai présenté, dans une des dernières séances, un fait qui rentre dans cette théorie et qui la confirme. Quelques gouttes de pus, pris sur la dure-mère d'un chien et porté sur la dure-mère d'un autre chien, ont produit une *méningite* violente et causé la mort.

» J'ai fait porter quelques gouttes de ce même pus, pris sur la dure-mère d'un chien, sur la plèvre d'un autre chien parfaitement sain. Au bout de trente-six heures, l'animal est mort. On a trouvé une double pleurésie

purulente. Toute la plèvre, et la plèvre des deux côtés, était remplie de pus. On n'a trouvé de pus dans aucun autre viscère.

» On a porté du pus sur les muscles abdominaux d'un chien parfaitement sain. L'animal est mort au bout de quatre jours; une énorme infiltration de pus s'était glissée entre les divers muscles de l'abdomen.

» Jusqu'ici le pus avait été porté d'un animal sur un autre. Sur le même animal, j'ai fait porter du pus d'un viscère sur un autre viscère. Du pus pris sur la dure-mère a été porté sur la plèvre. Le cinquième jour, l'animal est mort. La cavité pleurale gauche était remplie de pus.

» Ainsi, du pus porté d'un animal sur un autre animal, ou, sur le même animal, d'un viscère sur un autre viscère, transmet à cet autre animal ou à cet autre viscère une affection purulente des plus violentes, et qui finit par causer la mort.

» J'ai multiplié ces expériences. Elles ne peuvent laisser de doute. La théorie de l'*infection purulente* est donc démontrée. C'est, d'ailleurs, une théorie admise. Les faits que l'on vient de voir n'en sont que de nouvelles preuves, mais singulièrement remarquables, d'abord par la circonscription du mal dans le lieu où on le porte : porté sur les méninges il se borne aux méninges, porté sur la plèvre il se borne à la plèvre, etc.; et, en second lieu, par la rapidité de sa terminaison, presque toujours funeste. Mais que d'études encore demandent de pareils faits! Je commence à peine.

» Je terminerai cette Note par des considérations d'un ordre très-différent.

» Je ne connais pas, en pathologie, de problème plus difficile que celui de la distinction des affections des viscères d'avec les affections de leurs enveloppes.

» Indépendamment de ce mouvement général qui leur est commun avec tout l'organisme, chacun de nos viscères a un mouvement propre : le cœur a son mouvement de contraction et de dilatation; les poumons ont leur mouvement d'expansion et de resserrement; les instestins ont mille mouvements qui leur appartiennent; le cerveau a son mouvement d'élévation et d'abaissement, qui se voit sur la fontanelle des enfants, etc.

» Or, pour ce mouvement propre, chaque viscère a besoin d'être isolé des autres et parfaitement libre. Aussi chaque viscère a-t-il reçu une enveloppe particulière : le cœur a son péricarde, les poumons ont leur plèvre, les intestins ont leur péritoine, le cerveau a ses méninges.

» Ici la physiologie doit venir en aide à la pathologie. Par mes dernières expériences, j'ai mis le physiologiste en mesure de produire à volonté des abcès quand il veut étudier les abcès; de produire des *méningites* quand il

veut étudier la *méningite;* il en est de même pour la *pleurésie,* pour la *péritonite,* etc. A force d'étudier ces affections, on finira par en déterminer les symptômes. Chaque tissu a son symptôme, son signe, son caractère; et c'est à la physiologie de le donner clair et précis.

» Il y a dans l'homme deux hommes : l'homme sain et l'homme malade. Ce n'est pas connaître nos organes que de n'en connaître que l'état sain. Morgagni est une mine inépuisable pour le physiologiste. Morgagni est la *contre-partie* de Haller. Haller n'a vu que l'état sain; Morgagni n'a vu que l'état malade; ils se complètent l'un par l'autre; à eux deux ils ont tout vu. « Pour reconnaître les maladies très-cachées, *ad abditissimos morbos inter-* » *noscendos,* disait Morgagni, on ne peut se passer de la physiologie. » Combien de fois, quand il s'agit de fonctions très-obscures, le physiologiste n'a-t-il pas occasion, à son tour, d'invoquer la pathologie! »

OPTIQUE PHYSIQUE. — *Sur un nouveau mode de propagation de la lumière; par* **M. Babinet.**

« Il s'agit ici des ondes lumineuses multiples auxquelles les réseaux donnent naissance en avant et en arrière de leur plan. On verra que ces ondes, pour leur origine et pour plusieurs de leurs propriétés, ont des caractères tout à fait différents des ondes produites par la propagation directe, par la réflexion, par la réfraction et par la diffraction.

» Si, de tous les points d'une onde lumineuse comme centres, on décrit des sphères d'égal rayon, on aura la position de l'onde à un moment donné en menant la surface enveloppe de toutes ces sphères. C'est le principe d'Huygens vérifié de mille manières. En prenant l'onde plane, pour plus de simplicité de langage, cette onde plane deviendra subséquemment une seconde onde plane donnée par le plan tangent à toutes les sphères qui ont pour centre les divers points de l'onde dans sa position primitive. Ce nouveau plan sera parallèle au premier, et les rayons qui sont perpendiculaires à ces ondes marcheront en ligne droite. C'est alors la propagation directe de la lumière. Il n'y a qu'aux limites de l'onde que les rayons s'infléchissent par les mouvements vibratoires dérivés qui donnent naissance à la diffraction.

» La diffraction a été indiquée plutôt qu'étudiée dans le livre posthume de Grimaldi publié en 1664. Fresnel nous en a donné une théorie complète qui est un des plus beaux monuments de la science de ce siècle. On peut voir dans Huygens comment la propagation de l'onde par réflexion

et par réfraction se ramène au cas de la propagation en ligne droite. C'est toujours la surface enveloppe de toutes les sphères de propagation des vibrations élémentaires partant des divers points de l'onde primitive qui donne l'onde réfléchie et l'onde réfractée dans leur nouvelle position.

» Si sur le trajet d'une onde on place des obstacles de très-petites dimensions, tels que des grains de poussière ou de sable répandus sur une lame de verre à faces parallèles, l'onde se reforme derrière ces obstacles et la netteté de la vision n'en souffre pas. On observe la même chose dans les ondes de la mer et des nappes d'eau et dans celles du son. Il est évident que si dans l'un quelconque de ces cas les obstacles interceptent la moitié de l'onde incidente, la vitesse vibratoire sera réduite à moitié et la force vive qui mesure l'intensité de la lumière sera réduite au quart de la lumière propagée librement. Le reste est dispersé de tous côtés à l'entour des obstacles. Les lois de la diffraction donnent l'illumination résultante pour chaque point de l'espace environnant; j'aurai l'occasion de revenir sur ce sujet important dont j'ai fait une étude spéciale.

» Considérons maintenant un réseau formé de fils très-fins tendus parallèlement entre eux et à des distances égales; on pourra considérer le milieu de chacun des intervalles libres laissés entre les fils comme étant le centre d'une onde élémentaire qui se propagera circulairement, et la tangente à tous ces cercles sera l'onde qui se sera reformée derrière les fils du réseau. L'expérience prouve que cette onde, sauf l'intensité, est parfaitement identique avec l'onde qui n'a traversé aucun obstacle; elle n'éprouve aucune altération dans sa netteté, dans sa direction, dans sa réflexion ultérieure, ni dans sa réfraction et sa dispersion.

» Disons tout de suite que des traits équidistants tracés sur une lame de verre ou sur une plaque de métal transmettent ou réfléchissent l'onde comme les réseaux de fils parallèles. Ici les traits entaillés dans la surface jouent le même rôle que la portion opaque des réseaux de fils équidistants qui est formée par les fils eux-mêmes; mais voyons ce qui se passe hors de la direction primitive des rayons lumineux.

» Soient A, B, C, D,..., les milieux des intervalles laissés libres entre les fils du réseau : je suppose le plan de ce dernier perpendiculaire aux rayons incidents, et par suite parallèle à l'onde incidente; au moment où celle-ci atteindra le plan du réseau, tous les points A, B, C, D, deviendront des centres d'ondes élémentaires. Considérons en particulier la vibration élémentaire partie du point A et qui est produite par la première onde arrivant sur le réseau : au moment où l'onde suivante atteindra le réseau et

ébranlera le point B, l'onde élémentaire du point A aura produit un ébranlement circulaire dont le rayon sera égal à la longueur d'onde λ de la lumière incidente, et si du point B on mène une tangente au cercle ayant λ pour rayon et A pour centre, le point de tangence pris dans l'onde élémentaire propagée circulairement autour de A et le point B seront en accord de vibration puisqu'ils différeront dans la marche de la lumière d'un intervalle d'onde entier, l'ébranlement du point A étant produit par la première onde et celui du point B par l'onde suivante; de même, au moment où la troisième onde atteindra le point C et le rendra centre d'onde, la vibration circulaire émanée du point A sera sur un cercle d'un rayon 2λ et celle du point B sur un cercle ayant λ pour rayon. On pourra donc mener du point C une tangente commune aux deux cercles qui ont pour centre A et B avec des rayons égaux à 2λ et à λ, en sorte que les deux points de tangence et le point C différant de deux fois et d'une fois l'intervalle λ tout entier, ces trois points vibreront d'accord. Si l'on prend sur le réseau à partir de A un point M qui soit tel, que l'onde élémentaire partie de A ait pour rayon $n\lambda$, l'onde élémentaire partie de B aura pour rayon $(n-1)\lambda$, celle de C $(n-2)\lambda$, et toutes ces circonférences auront une tangente commune menée du point M, lequel se trouvera en accord de vibration avec tous les points de tangence pris sur toutes les ondes dérivées de A, de B, de C,...; l'ensemble de tous ces points vibrant d'accord donnera donc une onde tout à fait analogue à l'onde directe qui traverse le réseau. Comme λ n'est pas le même pour toutes les couleurs, les ondes de chaque lumière ne seront pas superposées, et il en naîtra des spectres comme dans le cas du prisme; seulement nous verrons tout à l'heure que le réseau dévie davantage le rouge que les autres couleurs, ce qui est le contraire du prisme.

» Ces spectres sont de la plus grande netteté, et dans la lumière du soleil et dans celle du jour on reconnaît toutes les raies de Wollaston si bien étudiées par Fraunhofer. Nous verrons plus tard que ces ondes, que le réseau propage latéralement, sont plus parfaites que les ondes directes, c'est-à-dire que hors de leur ligne directe de propagation elles dispersent par diffraction beaucoup moins de lumière que les ondes ordinaires propagées librement.

» Il est facile de calculer l'angle que l'onde latérale engendrée par le réseau fait avec l'onde directe. En effet, si l'on appelle ε la distance des intervalles du réseau, en sorte que $\varepsilon = AB = BC = CD\ldots$, si l'on prend à partir de A le point M pour lequel AM soit égal à $n\varepsilon$, le cercle d'onde qui a pour centre A aura pour rayon $n\lambda$, et l'onde donnée par la tangente com-

mune à tous les cercles de vibration sera le côté d'un triangle rectangle dont l'hypoténuse serait $n\varepsilon$ et dont le côté opposé à l'angle que fait l'onde avec le plan du réseau serait $n\lambda$; le sinus de cet angle qui mesure la déviation de l'onde engendrée par le réseau sera donc égal à $\frac{n\lambda}{n\varepsilon}$ ou bien à $\frac{\lambda}{\varepsilon}$. Soit δ cet angle, on a $\sin\delta = \frac{\lambda}{\varepsilon}$. On voit tout de suite que la déviation ne sera pas la même pour les ondes de diverses longueurs, et qu'ainsi le réseau comme le prisme les séparera. De plus, aux plus grandes valeurs de λ correspondront les plus grandes déviations, ce qui est l'inverse de l'effet du prisme.

» L'onde latérale engendrée par les réseaux ne ressemble donc en rien aux ondes de propagation directe, de réflexion et de réfraction. Dans ces trois cas c'est toujours une seule et même onde qui donne naissance à tous les ébranlements qui constituent l'onde directe, l'onde réfléchie et l'onde réfractée, tandis que l'onde latérale produite par les réseaux emprunte à chaque onde successive un ébranlement élémentaire pour en composer une onde résultante complète.

» On aura encore une onde très-parfaite en considérant le point A comme ébranlé par la première onde, le point B par la troisième, le point C par la cinquième, et ainsi de suite; alors on a $\sin\delta = \frac{2\lambda}{\varepsilon}$. Une troisième onde propagée latéralement résultera de A ébranlé par la première onde incidente, de B ébranlé par la quatrième onde, de C par la septième, et ainsi de suite; alors $\sin\delta = \frac{3\lambda}{\varepsilon}$. Fraunhofer a pu non-seulement reconnaître les raies solaires dans le treizième spectre d'un réseau à fils parallèles, mais en mesurer même la déviation. En prenant les spectres de chaque côté de la direction primitive de la lumière, il avait vingt-six spectres, et comme avec un réseau de traits entaillés sur le verre on voit autant de spectres par réflexion que par transmission, cela faisait plus de cinquante spectres observables au moyen d'un réseau unique. Cette multiplicité des spectres, aussi bien que la déviation plus grande des rayons à grandes ondes, est encore ce qui établit une complète différence entre les effets du prisme et ceux du réseau; à déviation égale à partir du rayon incident, le réseau disperse beaucoup plus les couleurs que le prisme.

» On peut donc affirmer sans crainte d'erreur que la propagation latérale des ondes engendrées par un réseau est d'une nature spéciale, et de même que Grimaldi, en tête de son livre, affirme que la lumière se propage non-

seulement en ligne directe, puis par réflexion et par réfraction, mais encore d'une quatrième manière, par diffraction, on peut affirmer aujourd'hui que les réseaux, par une action totalement différente de l'action des miroirs et des prismes, propagent la lumière par une cinquième manière tout à fait différente des quatre modes de propagation déjà connus.

» Plusieurs excellents compilateurs de traités d'optique ont cru devoir rapporter l'effet des réseaux à la diffraction qui ne donne que des ondes confuses et des propagations non en ligne droite. C'est une grave erreur. Il n'y a dans les ondes des réseaux que des interférences, comme dans la propagation directe, la réflexion et la réfraction.

» J'essayerai de faire comprendre comment, dès qu'on s'écarte de l'angle δ dont le sinus est $\frac{\lambda}{\varepsilon}$, la lumière engendrée par le réseau faiblit rapidement. Remarquons que dans la direction pour laquelle $\sin\delta = \frac{\lambda}{\varepsilon}$ l'œil reçoit toutes les vitesses vibratoires concordantes, et si leur nombre est n la lumière aura pour intensité comparative n^2; mais si l'on est hors de cette direction, parmi ces n vitesses vibratoires élémentaires il y en aura qui se détruiront entre elles par désaccord, et le carré de leur différence sera beaucoup plus petit que celui de leur somme.

» La propriété la plus importante et la plus exclusivement caractéristique des ondes des réseaux, c'est que le mouvement du réseau influe sur la déviation de l'onde, tandis que dans les ondes directes, dans les ondes de réflexion et dans celles de réfraction, il s'établit une compensation telle, qu'aucun dépointement n'a lieu dans tous les appareils autres que le réseau, suivant que la terre marche dans un sens ou dans l'autre par rapport à la source lumineuse. Après l'expérience faite je donnerai la théorie de l'influence qu'exerce le mouvement du réseau sur la direction des ondes auxquelles il donne naissance. »

M. Morin présente quelques remarques sur l'expression de *force vive* employée par M. Babinet.

M. Babinet montre dans quel sens l'expression doit être entendue.

M. Chasles présente quelques remarques dans le même sens.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Nouvel exemple de fermentation déterminée par des animalcules infusoires pouvant vivre sans gaz oxygène libre, et en dehors de tout contact avec l'air de l'atmosphère;* par **M. L. Pasteur.**

« L'Académie se rappellera peut-être qu'il y a dix-huit mois environ, j'ai eu l'honneur de lui soumettre une Note sur l'existence d'animalcules infusoires jouissant de la double faculté de pouvoir vivre sans gaz oxygène libre et d'être ferments. C'était le premier exemple connu de ferments animaux, et aussi d'animaux pouvant vivre et se multiplier indéfiniment, en dehors de tout contact avec l'air de l'atmosphère, considéré à l'état gazeux ou en dissolution dans un liquide.

» Les animalcules infusoires dont je parle constituent le ferment de la fermentation butyrique, fermentation que l'on avait expliquée jusque-là de la manière suivante. Toutes les fois, disait-on, que le sucre ou l'acide lactique éprouvent la transformation qui caractérise la fermentation butyrique, sous l'influence des matières plastiques azotées, ces matières, altérées plus ou moins au contact de l'air, communiquent au sucre ou à l'acide lactique un ébranlement moléculaire intestin qui leur est propre, d'où résulte la fermentation.

» Je crois avoir démontré que cette théorie, qui était appliquée à tous les cas de fermentations proprement dites, est inadmissible, qu'une substance albuminoïde quelconque ne devient jamais ferment, que le véritable ferment butyrique, par exemple, est un être organisé du genre des vibrions, dont le germe est apporté par l'air, ou par les poussières de l'air répandues dans les matériaux de la fermentation.

» Je viens faire connaître aujourd'hui un nouvel exemple de fermentation, la fermentation du tartrate de chaux, déterminée également par un animalcule infusoire vivant sans gaz oxygène libre, et appartenant aussi au genre vibrion, mais très-différent, en apparence du moins, de l'animalcule de la fermentation butyrique.

» Afin d'abréger, j'indiquerai tout de suite une expérience décisive. Je place sous l'eau du tartrate de chaux, mêlé de quelques millièmes de phosphate d'ammoniaque et de phosphates alcalins et terreux, soit artificiels, soit provenant de cendres de levûre de bière, ou de cendres d'infusoires (1).

---

(1) Je préfère les cendres provenant de la combustion d'êtres analogues à ceux qui doivent prendre naissance, afin d'être plus sûr de ne pas omettre quelque principe utile, connu ou inconnu. Il est peut-être bon d'ajouter aussi des traces de sulfate de chaux ou d'ammoniaque.

» Le vase est une fiole de verre à fond plat, dont le col effilé est soudé à un tube de verre recourbé. La fiole est remplie d'eau pure, après avoir reçu le tartrate, puis portée à l'ébullition, au moyen d'un bain de chlorure de calcium, pendant que le tube recourbé plonge par son extrémité dans un vase contenant de l'eau distillée soumise elle-même à l'ébullition. Par ce moyen tout l'air qui est en dissolution est expulsé. Je couvre alors d'une épaisse couche d'huile la surface de l'eau du vase dans lequel plonge le tube recourbé, et j'abandonne l'appareil au refroidissement pendant vingt-quatre heures. Dans ces conditions, le tartrate ne peut offrir le moindre indice de fermentation. Mais si l'on vient à semer rapidement dans la fiole une très-petite quantité d'infusoires provenant d'une fermentation spontanée de tartrate de chaux, en substituant immédiatement, à la petite quantité d'eau que cet ensemencement déplace, de l'eau désaérée par ébullition, voici ce qui se passe : les infusoires semés se multiplient peu à peu dans le dépôt de tartrate, qui disparaît progressivement sans qu'il en reste la plus petite quantité, et sans que l'intérieur du vase ait à aucun moment le contact de l'air extérieur, ce qui est facile à réaliser, si l'on a eu le soin de plonger le tube recourbé dans le mercure aussitôt après l'ensemencement (1).

» Le tartrate fait place à un dépôt uniquement formé de cadavres de vibrions qui ont environ un millième de millimètre de diamètre, mais dont la longueur très-variable a atteint dans certains cas un vingtième de millimètre. Comme tous les vibrions, ils se reproduisent par fissiparité, et pendant toute la durée de la fermentation la plus petite quantité du dépôt en offre une foule à mouvements plus ou moins rapides et flexueux.

» La fermentation du tartrate de chaux, quelle qu'en soit d'ailleurs la cause intime, est donc déterminée par la présence d'un infusoire jouissant de la faculté de vivre sans gaz oxygène libre, en dehors de tout contact avec l'air atmosphérique.

» Sans doute, on pourra dire qu'il y a un moment, celui de l'ensemencement, où je ne puis soustraire la liqueur au contact de l'air. Mais je vais démontrer que les précautions de plus en plus parfaites auxquelles j'avais cru nécessaire de recourir jusqu'à présent, pour éliminer le contact de

(1) Je reviendrai sur les produits de la fermentation du tartrate et du lactate de chaux, sur la composition chimique des infusoires et sur une sorte de fibrine qui les accompagne toujours, ainsi que certaines matières colorantes.

l'oxygène ou de l'air, et dont je viens de donner un exemple, sont complétement inutiles et exagérées. Les observations qui suivent serviront en outre de réponse à la question de savoir comment des germes d'infusoires, qui non-seulement vivent sans air, mais que l'air fait périr, car ils partagent cette propriété avec les infusoires butyriques, peuvent prendre naissance d'eux-mêmes dans des liquides qui, après tout, sont exposés à l'air, dans tous les cas de fermentations spontanées ordinaires.

» Reprenons notre fiole pleine d'eau, avec le tartrate de chaux déposé et les phosphates qui y ont été ajoutés. Le tube soudé au col de la fiole est rempli d'eau lui-même et plonge dans le mercure. L'eau est de l'eau distillée aérée. Je suppose cette fois qu'on ne la fasse pas bouillir. L'expérience démontre que dans ce cas d'aération de la liqueur, et sans y rien semer, le tartrate de chaux fermente néanmoins spontanément au bout de très-peu de jours, et qu'il est alors mêlé à une foule d'animalcules vivant sans gaz oxygène libre.

» Comment cela peut-il avoir lieu? Rien n'est plus simple ni plus facile à concevoir. Voici, en effet, ce que l'on observe dans tous les cas. Les plus petits des infusoires, le *monas*, le *bacterium termo*..., se développent dans cette eau distillée aérée, parce qu'elle renferme en dissolution des traces d'ammoniaque, de phosphate et de tartrate de chaux, et ces petits êtres lui enlèvent intégralement, avec une rapidité incroyable, jusqu'aux dernières proportions, le gaz oxygène qu'elle renferme, en le remplaçant par un volume un peu supérieur de gaz acide carbonique. Cet effet s'accomplit dans l'espace de vingt-quatre ou de trente-six heures au plus, à la température de 25 à 30°. Alors seulement apparaissent les infusoires-ferments qui n'ont pas besoin de gaz oxygène pour vivre. A cette question, par conséquent, comment peuvent prendre naissance des êtres qui vivent sans gaz oxygène, et que l'air fait périr? la réponse est naturelle. Ils naissent à la suite d'une première génération d'êtres qui détruisent en peu de temps des quantités relativement considérables de gaz oxygène et en privent absolument les liqueurs.

» Je reviendrai bientôt sur ce fait très-général de la succession d'êtres qui consomment de l'oxygène et d'êtres qui n'en consomment pas, *du moins à l'état libre*.

» Dans le cas actuel, il nous permet de comprendre avec quelle facilité peut se produire une fermentation spontanée de tartrate de chaux, toutes les fois que l'on ne prend pas des précautions spéciales pour éloigner les germes disséminés dans l'air, ou dans les poussières que cet air dépose sur tous les

objets. Il nous permet de comprendre également la fermentation du tartrate de chaux dans des liqueurs librement exposées au contact de l'air, pourvu que l'épaisseur de la couche liquide soit suffisante. On constate alors qu'à la surface se multiplient les infusoires qui consomment du gaz oxygène, tandis que dans le dépôt et au sein de la liqueur se développent ceux qui n'ont pas besoin de ce gaz pour vivre, et qui sont préservés par les premiers de son contact nuisible.

» En résumé, il n'y a nul besoin de recourir à des artifices pour priver les liqueurs de gaz oxygène. Toutes les précautions que je m'étais efforcé de mettre en pratique sont complétement superflues. La soustraction du gaz oxygène se fait par la nature même des choses, avant que la fermentation commence, dans tous les cas de fermentation spontanée.

» La disposition des expériences que je viens de faire connaître, et la composition des matériaux qui y concourent, méritent une mention particulière lorsque l'on envisage quelle peut être la cause première de la fermentation. J'ai rappelé que les anciennes théories jugeaient indispensable à l'accomplissement de toute fermentation le concours des substances albuminoïdes; d'autant plus indispensable qu'on les croyait être les ferments eux-mêmes. Pour moi je rends compte, non de la nécessité, mais de l'utilité de leur emploi, en disant qu'elles apportent certains aliments du ferment, qui est un être organisé dont le germe ne peut évidemment se développer ni se reproduire s'il n'a à sa disposition de l'azote et des phosphates. Ce sont là surtout les deux sortes d'aliments que les ferments trouvent dans les substances albuminoïdes. Cette théorie est si vraie, que nous venons de reconnaître, une fois de plus, que l'on peut supprimer complétement la matière plastique azotée et la remplacer par un sel d'ammoniaque mêlé à des phosphates alcalins et terreux.

» Mais il résulte en outre de la composition de la liqueur tartrique dont nous parlions tout à l'heure que, dans le cas actuel, le seul aliment carboné possible pour le ferment est l'acide tartrique, qui est le corps fermentant. On arrive dès lors à cette autre conséquence que, pour le moins que l'animalcule emprunte à la matière fermentescible, c'est d'abord tout son carbone.

» Il n'est pas douteux, abstraction faite de toute idée préconçue sur la cause de la fermentation, que, dans les conditions où nous sommes placés, il y a nutrition du ferment aux dépens de la matière fermentante, et qu'aussi longtemps que dure la vie de l'infusoire, aussi longtemps dure un transport de matière de la substance qui fermente à celle qui provoque sa transformation. L'hypothèse d'un phénomène purement catalytique ou de contact

n'est donc pas plus admissible que l'opinion que je combattais tout à l'heure, et qui place exclusivement le caractère ferment dans des matières albuminoïdes mortes.

» Assurément le fait de la nutrition du ferment aux dépens de la matière fermentescible n'explique pas pourquoi le vibrion est ferment. Nous savons même que le mode habituel d'action des végétaux et des animaux sur les principes immédiats dont ils se nourrissent, n'est pas lié à des actes de fermentation proprement dite de ces principes. Mais ce qu'il faut bien considérer dans cette comparaison des êtres qui étaient connus antérieurement avec les êtres nouveaux dont je parle, c'est que ces animalcules-ferments, offrent une particularité physiologique ignorée jusqu'à ce jour, puisqu'ils vivent et se multiplient en dehors de la présence du gaz oxygène libre.

» Nous sommes donc conduits à rattacher le fait de la nutrition accompagnée de fermentation, à celui de la nutrition sans consommation de gaz oxygène libre. Là certainement est le secret du mystère de toutes les fermentations proprement dites, et peut-être de bien des actes, normaux ou anormaux, de l'organisme des êtres vivants. S'il pouvait y avoir encore quelques incertitudes dans l'esprit, elles seront levées, je l'espère, par les résultats qu'il me reste à soumettre ultérieurement à l'Académie.

» Dès aujourd'hui, on peut affirmer que l'on rencontre deux genres de vie parmi les êtres inférieurs, l'un qui exige la présence du gaz oxygène libre, l'autre qui s'effectue en dehors du contact de ce gaz et que le caractère ferment accompagne toujours.

» Quant au nombre des êtres pouvant vivre sans air, et déterminer des actes de fermentation, je le crois considérable, qu'il s'agisse de végétaux, c'est-à-dire d'organismes qui n'ont pas de mouvement propre, ou qu'il s'agisse d'animaux, c'est-à-dire d'organismes qui ont un mouvement en apparence volontaire.

» J'espère démontrer, en effet, dans une prochaine communication, que les animalcules infusoires, vivant sans gaz oxygène libre, sont les ferments de la putréfaction, quand cet acte s'effectue à l'abri de l'air, et que ce sont aussi les ferments de la putréfaction au contact de l'air, mais alors associés à des infusoires ou à des mucors qui consomment de l'oxygène libre, et qui remplissent le double rôle d'agents de combustion pour la matière organique, et d'agents préservateurs de l'action directe de l'oxygène de l'air pour les infusoires-ferments (1).

---

(1) Les êtres inférieurs qui peuvent vivre en dehors de toute influence du gaz oxygène

» Les résultats que j'ai fait connaître s'appliquent exclusivement au tartrate de chaux ordinaire, le tartrate droit. J'aurai l'honneur de présenter ultérieurement à l'Académie l'étude de la fermentation des trois autres tartrates de chaux, le gauche, l'inactif et le paratartrique. Cela me donnera l'occasion de revenir sur mes recherches cristallographiques d'autrefois, que je sais être encore très-mal comprises par quelques personnes, ce qui est regrettable, car les résultats de ces recherches ont conservé rigoureusement le même degré d'exactitude, et rigoureusement aussi le même degré de généralité que mes Mémoires leur attribuent, et qui leur ont été également attribués dans les Rapports académiques de MM. Biot et de Senarmont. »

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Note sur les vaisseaux du latex : les vaisseaux propres; les réservoirs des sucs élaborés de végétaux; par* **M. Lestiboudois.**

« Les anciens botanistes ont considéré les liquides colorés comme spéciaux à quelques végétaux, et les ont nommés *sucs propres;* ils ont nommé *vaisseaux propres* les vaisseaux qui contiennent ces sucs; les plantes qui en sont pourvues ont été nommées *laiteuses* ou *lactescentes.*

» Outre les liquides colorés, on rencontre dans les végétaux certains sucs bien distincts : ce sont des liquides gommeux, résineux, huileux, etc.

» Grew nomme *vaisseaux résinifères* (*turpentine vessels*) les réservoirs des sucs résineux des Conifères, tandis qu'il nomme *vaisseaux laiteux* (*milk vessels*) ceux qui contiennent des sucs blancs.

» Linck les désignait sous le nom de *réservoirs des sucs propres.*

» De Mirbel (*Élém.*, p. 34, Pl. 10, fig. 16-17) donne le nom de *vaisseaux propres* à tous les réservoirs qui contiennent des sucs laiteux, résineux, huileux, etc.; il nomme *solitaires* ceux qui sont isolés au milieu des tissus; *fasciculaires* ceux qui sont réunis en faisceaux, et place dans cette catégorie les fibres textiles de l'Asclépias, du Chanvre, etc., qui ne contiennent pas de sucs laiteux, et qui ne sont que les fibres corticales de ces plantes.

» De Candolle (*Flore franç.*, 1805, p. 183 et 184), tout en reconnaissant que les sucs propres sont d'une nature fort hétérogène, admet qu'ils sont le liquide nourricier; mais il abandonne ensuite cette opinion (*Organogr.*, 1827); il range les sucs colorés parmi les produits sécrétés, comme ceux qui sont préparés par les glandes vésiculaires, et ceux qui remplissent les lacunes

---

libre n'ont-ils pas la faculté de pouvoir passer au genre de vie des autres et inversement? C'est une question difficile que je réserve. Je ne l'ai encore étudiée que dans un cas particulier.

du tissu utriculaire qui les contiennent, et donne, avec Linck, le nom de *réservoirs des sucs propres* aux cavités. Dans sa *Physiologie végétale* (1832), bien qu'il connaisse les premiers travaux de M. Schultz, il persiste dans la pensée (p. 270 et 272) que les sucs laiteux doivent être considérés comme des sécrétions.

» Le savant botaniste de Berlin, que nous venons de citer, a étudié les vaisseaux propres avec beaucoup de précision, et est arrivé à faire d'intéressantes découvertes. (*Bibl. de Genève*, 1827; *Ann. Sc. natur.*, 1831; *Mém. des Savants étrangers*, t. VII.)

» Dans ses travaux M. Schultz professe l'opinion que les sucs colorés des plantes ne sont rien autre chose que le liquide nourricier du végétal; qu'il est coagulable et caractérisé par la présence de granules nageant dans un liquide transparent; qu'il circule dans des vaisseaux minces, transparents, sans pores ni fentes, rameux, anastomosés, contractiles; il nomme le liquide nourricier *latex*, les vaisseaux qui le contiennent *laticifères*, le mouvement de circulation qui l'anime *cyclose;* il explique la cyclose par la contractilité des parois vasculaires, et par la propriété qu'ont les granules de se rapprocher les uns des autres ou des molécules des parois, et de s'éloigner ensuite; il nomme le mouvement d'attraction *autosyncrisis*, le mouvement de répulsion *autodiacrisis*. Il pense que les végétaux qui n'ont pas de sucs colorés ont un latex analogue à celui des plantes laiteuses, contenant des granules organiques entraînés par un mouvement de cyclose, contenu dans des vaisseaux laticifères semblables, se distinguant seulement parce que les granules ne colorent pas le liquide dans lequel ils nagent. Selon M. Schultz, les laticifères se présentent : en état d'*expansion*, ou dilatés et pleins de granules; en état de *contraction*, ou ne présentant qu'une fine raie de granules; en état d'*articulation*, gorgés de sucs, mais partagés, ensuite de l'âge, par des cloisons complètes.

» Ainsi les végétaux auraient un liquide analogue au sang et un appareil circulatoire analogue au système vasculaire des animaux.

» Les faits exposés par M. Schultz eurent un grand retentissement et furent acceptés par un grand nombre de botanistes; mais sa théorie fut bientôt vivement attaquée. M. H. Mohl, Meyer, Tréviranus n'en ont pas adopté les bases. M. Mohl (*Ann. des Sc. natur.*, janv. 1844, p. 5) a nié l'existence du mouvement moléculaire des globules du latex (*autosyncrisis, autodiacrisis*), il a même nié la *cyclose :* selon lui, si le liquide contenu dans les vaisseaux propres éprouve un mouvement de translation, ce mouvement ne s'effectue pas dans les conditions normales; il n'a lieu que lorsque les tissus incisés permettent l'écoulement du liquide, ou lorsque,

soit par l'effet d'une pression, soit par l'action de la chaleur, etc., le liquide est poussé d'une branche vasculaire dans une autre.

» Enfin, on a nié jusqu'à l'existence des vaisseaux propres; on les a considérés comme des méats, qui, secondairement, se revêtent de parois, et on a repoussé l'assimilation du latex avec le sang des animaux.

» Ces objections ont conduit beaucoup de botanistes, qui avaient adopté les opinions de M. Schultz, à les abandonner plus ou moins complétement.

» A. de Jussieu (*Cours élém.*, 1re édit.) avait entièrement adopté la théorie de M. Schultz. Mais plus tard (5e édit.) il écarte la description des laticifères de M. Schultz (p. 20), et les considère comme des lacunes revêtues, par l'effet de l'âge, d'une paroi propre. Il n'admet plus la cyclose (p. 167) ni le caractère nutritif des sucs colorés.

» A. Richard (*Élém. de Botan.*, 6e édit., 1838) adopte aussi les opinions de M. Schultz (p. 33); il repousse (p. 35 et 102) l'opinion de M. de Mirbel, qui pensait que les vaisseaux laticifères constituent les fibres de l'écorce. Mais après avoir insisté sur le rôle important de ces vaisseaux conducteurs de la séve élaborée, il s'exprime ainsi (p. 291) : « C'est spé-
» cialement par les tubes fibreux du liber et par leurs méats intercellu-
» laires que se fait le mouvement descendant des sucs élaborés.

» Il va sans dire que toutes les fois qu'il y a des vaisseaux laticifères, ils
» doivent également contenir des sucs; mais leur existence est loin d'être
» constante, surtout dans les végétaux dicotylédonés, tandis que les fibres
» du liber ne manquent jamais. Ainsi donc, ce sont les fibres du liber qui
» sont les conduits de la séve descendante. »

» Dans la septième édition de son livre, A. Richard déclare plus formellement (p. 44) que « les vaisseaux du latex existent dans la généralité des
» végétaux monocotylédonés et dicotylédonés, » et (p. 46) que les vaisseaux laticifères contiennent les liquides colorés, et que ces liquides
« semblent le fluide réparateur qui doit porter et déposer dans les organes
» les matériaux de l'assimilation. »

» Mais à la page 253 il dit : « Les sucs propres (il parle même de ceux
» contenus dans les vaisseaux) ne nous paraissent être que des fluides ex-
» crémentitiels, analogues, non point au sang des animaux, mais à la bile,
» à la salive, qui ne concourent qu'indirectement à la nutrition. Les sucs
» propres ne sont pas la séve descendante. » Il insiste sur ce fait (p. 54 et 258).

» On voit quelle obscurité règne encore sur cette partie de la Botanique.

» Nous allons essayer, en interrogeant les faits, de rencontrer la vérité au milieu de tant de contradictions.

» Il s'agit de savoir si les végétaux sont pourvus d'un système vasculaire dans lequel circule un liquide comparable au sang; en d'autres termes, s'il y a un liquide général, essentiellement nourricier, nommé *latex*, distribué à tous les organes par un ensemble de vaisseaux nommés *laticifères*.

» Pour résoudre cet important problème, nous étudierons d'abord les végétaux pourvus des liquides colorés, qu'on a plus spécialement comparés au sang des animaux, puis les végétaux à sucs limpides.

» Nous nous proposons d'examiner les questions suivantes :

» 1° Les sucs colorés des végétaux sont-ils analogues au sang?

» 2° Ces sucs se rencontrent-ils dans des vaisseaux disposés comme les vaisseaux sanguins des animaux?

» 3° Ces sucs sont-ils animés d'un mouvement de cyclose?

» 4° Se rencontrent-ils dans d'autres réservoirs que des vaisseaux?

» 5° Les sucs colorés des différents réservoirs peuvent-ils être distingués?

» 6° Trouve-t-on dans la généralité des végétaux non lactescents les analogues des vaisseaux propres?

» 7° Trouve-t-on dans les végétaux non lactescents des réservoirs qui peuvent être comparés aux réservoirs non vasculaires des liquides colorés?

» 8° Rencontre-t-on dans les végétaux un appareil organique plus universel que les appareils qui renferment les sucs colorés, et qu'on puisse considérer comme chargé de transporter le suc nutritif?

» Pour suivre la série de ces questions, nous demanderons d'abord si les liquides colorés des végétaux lactescents sont analogues au sang?

» Ces liquides contiennent des globules; ils se coagulent par le repos, et présentent conséquemment quelques-uns des caractères du sang.

» Mais si les liquides colorés s'épaississent, ils ne présentent pas un phénomène analogue à la coagulation du sang : dans celle-ci, la partie fibrineuse du liquide se prend en une masse qui renferme les globules et constitue le *caillot* solide; l'autre reste liquide et constitue le *serum;* dans les liquides colorés, ce sont les globules qui s'agglutinent, pour former une masse épaisse, tandis que la partie liquide s'évapore.

» Dans le sang, les globules ont une forme bien déterminée; ils ont une organisation spéciale. Dans les sucs propres des végétaux, ils sont souvent irréguliers, sans organisation et d'une composition fort diverse.

» La composition du sang est en harmonie avec la composition des tissus des animaux; il en contient les éléments; au contraire, on ne trouve pas d'analogie entre les sucs propres, dont la composition est si variée, si complexe, et le tissu fondamental des végétaux formé de cellulose.

» Enfin, les sucs propres ne se trouvent pas dans toutes les parties, et

même généralement ils ne se rencontrent pas dans les tissus les plus jeunes, qui sont le siége principal de l'accroissement.

» Les sucs colorés, ni par leurs propriétés physiques, ni par leur composition, ni par le lieu où ils se rencontrent, ne ressemblent donc au liquide qui fournit aux organes les matériaux de leur accroissement.

» Mais au moins les sucs propres sont-ils contenus dans des vaisseaux semblables aux vaisseaux sanguins? C'est la deuxième question à résoudre.

» Après les observations de M. Schultz, que tout le monde peut répéter, on est forcé d'admettre que certains végétaux lactescents ont leurs sucs colorés contenus dans des vaisseaux rameux, anastomosés, à parois simples et translucides, sans pores ni fentes.

» Pour les bien voir, M. Schultz a conseillé de les examiner dans les stipules du *Ficus elastica*, dont les membranes épidermiques se séparent avec une grande facilité du tissu intermédiaire : si on place ce tissu sous la lentille du microscope, on voit aisément le réseau des vaisseaux laiteux. Si l'on soumet à l'ébullition les parties d'un grand nombre de végétaux lactescents, on peut sans peine reconnaître les vaisseaux qui renferment les sucs colorés : ceux-ci se concrètent, de sorte que les granules qui entrent dans leur composition forment une masse plus ou moins compacte, plus ou moins continue, qui rend les tubes qu'ils remplissent fort visibles.

» Par une macération plus ou moins longue, on détruit les utricules qui les unissent aux autres tissus, on les isole et on en constate nettement les caractères; ils se rencontrent dans les feuilles, dans les tiges, dans les racines. Il nous est facile de montrer par des dessins les faits que nos dissections ont mis sous nos yeux. On peut observer les vaisseaux propres dans les *Campanula Medium*, *pyramidalis*, *rapunculoïdes*, les *Euphorbia sylvestris*, *Lathyris*, le *Cichorium Intybus*, le *Lactuca sativa*, le *Papaver somniferum*, l'*Asclepias syriaca*, le *Ficus elastica*, le *Broussonetia papyrifera*, le *Chelidonium majus*, etc., etc.

» Dans ces plantes, les réservoirs des liquides colorés constituent bien un système vasculaire, tel qu'on est habitué à le concevoir : ce sont des tubes plus ou moins déliés, souvent isolés, quelquefois agglomérés entre eux, anastomosés, se réunissant en troncs plus volumineux, souvent flexueux, à parois minces, transparentes, non doublées par une lame traversée par des fentes ou des pores, sans traces d'organisation cellulaire; ils contiennent un liquide coloré, d'une manière variée, par une multitude de petits grains tenus en suspension. Ces grains sont quelquefois assez rares,

quelquefois assez nombreux pour rendre les tubes tout à fait opaques. Lorsque le liquide granulifère est épaissi, après ébullition, par exemple, les grains restent uniformément répandus, ou agglomérés par masses irrégulières. Les tubes des liquides colorés se rompent facilement en travers; souvent les fragments qui proviennent de cette partition restent en contact et imitent des articles; parfois les fragments se séparent, et alors on voit fréquemment le liquide coagulé se continuer entre eux, sous forme d'un filet extensible.

» Dans les feuilles, les vaisseaux propres sont généralement placés en dehors des faisceaux formés par le tissu fibreux cortical et les vaisseaux trachéens; on les trouve aussi bien sur les côtés qu'au-dessus ou au-dessous de ces faisceaux. Ex. : *Ficus, Asclepias.*

» On arrive à bien constater leurs dispositions sur l'*Asclepias*, par exemple, en faisant subir à la feuille les préparations suivantes : on la fait bouillir, on la laisse macérer pendant quelques jours, on enlève l'épiderme de la face inférieure des nervures, on enlève le tissu fibreux transparent placé sous les vaisseaux trachéens, et on le place sous la lentille du microscope; on distingue alors nettement les vaisseaux propres, opaques, flexueux, rameux, tandis que le tissu fibreux est formé de tubes transparents, très-minces, droits, simples, terminés en pointes plus ou moins aiguës; ces tubes sont vides ou contiennent des granules plus ou moins nombreux.

» Les ramifications des vaisseaux propres s'opèrent de manière à former des branches qui suivent les divisions des nervures. Ex. : *Asclepias.* Cependant les branches des vaisseaux propres se séparent quelquefois avant la division des nervures, ex. : *Asclepias*, de sorte qu'elles semblent être des vaisseaux collatéraux plutôt que des ramifications des vaisseaux propres; mais le nombre de ces derniers ne serait pas suffisant pour fournir tous les vaisseaux qui accompagnent les subdivisions des nervures, s'ils ne se subdivisaient pas eux-mêmes. On peut constater, du reste, leur ramification. Quelquefois les branches vasculaires qui se séparent pour suivre une division des nervures produisent une branche récurrente qui remonte vers le prolongement de la nervure d'où elle est partie, ex. : *Asclepias*, de sorte que les vaisseaux propres qui accompagnent celle-ci semblent avoir diverses origines.

» Les divisions des branches vasculaires accompagnent les plus petites nervures : lorsqu'on fait la section des dernières veinules, dans le *Ficus*, le *Chelidonium*, par exemple, on voit suinter des sucs propres. Ces divisions deviennent de plus en plus ténues.

» Les vaisseaux propres des tiges appartiennent plus spécialement au système cortical. Ainsi dans le *Papaver*, le *Lactuca*, on ne voit pas de sucs propres suinter de la moelle centrale, ou, au moins, il en sort de très-faibles quantités. Mais, dans d'autres plantes, comme les Campanules, le *Chelidonium majus*, il y a de nombreux vaisseaux propres en dedans des faisceaux ligneux. Il est même des plantes dans lesquelles les vaisseaux propres sont plus abondants dans la moelle que dans les zones corticales. Tel est l'*Asclepias syriaca*. On peut en détacher une très-grande quantité et les isoler en faisant macérer une tige qu'on a préalablement fait bouillir ; c'est un des moyens les plus faciles de démontrer incontestablement l'existence des vaisseaux propres. Les vaisseaux propres de l'écorce sont répandus dans les différents tissus qui constituent le système cortical ; ainsi, dans les Campanules, ils sont répandus dans le parenchyme, et dans la couche fibreuse de l'écorce ; dans le *Chelidonium* ils sont distribués en dehors des faisceaux, comme dans l'épaisseur même de ces derniers. Les vaisseaux propres des tiges sont généralement peu ramifiés, pourtant ils présentent encore de fréquentes divisions. Dans l'*Asclepias*, à chaque nœud, les vaisseaux propres s'anastomosent, de manière à former un plexus et comme une sorte de cloison dans la moelle. Des branches vasculaires émanant de ce plexus se rendent au pétiole de la feuille qui s'insère sur le nœud et au rameau qui naît de son aisselle; elles traversent ainsi l'espace médullaire laissé entre les faisceaux ligneux et s'anastomosent avec les vaisseaux propres de l'écorce, faisant communiquer le réseau vasculaire de la moelle avec celui du système cortical.

» Les sucs propres sont généralement d'une densité d'autant plus grande et d'une couleur d'autant plus intense, qu'on les observe dans des parties plus inférieures et plus anciennes du végétal. Dans les jeunes pousses ils sont pâles et peu épais; vers le bas de la tige ils sont habituellement d'une nuance beaucoup plus foncée. Ainsi, dans l'*Asclepias syriaca*, les sucs, d'un blanc pur supérieurement, prennent une teinte jaunâtre dans la partie inférieure. Dans le *Chelidonium*, les sucs des extrémités des rameaux sont d'un jaune très-pâle ; ils sont d'un jaune très-prononcé vers la souche, et dans la racine ils sont d'un orangé rougeâtre.

» Cependant des dispositions inverses se rencontrent dans certaines espèces : dans le *Papaver* les sucs propres sont d'un blanc laiteux, très-caractérisé dans les capsules, à peine opalin dans la racine. Les sucs propres de cette plante paraissent avoir leur source principale dans les fruits;

si on leur fait une incision, le suc blanc sort en abondance; si on fait une incision au pédoncule, elle laisse exsuder peu de sucs propres; une incision plus inférieure encore n'en laissera pas extravaser.

» Dans d'autres plantes les sucs propres, en devenant plus colorés et plus épais dans les parties inférieures, deviennent moins abondants; ainsi dans le *Chelidonium* les sections de la racine laissent couler les sucs propres en quantités bien plus limitées. L'*Asclepias syriaca*, dont la tige possède des vaisseaux propres si nombreux, a une souche dont la partie gemmifère contient un très-petit nombre de vaisseaux propres, et qui, dans la partie qui n'a plus de bourgeons, n'en laisse bientôt voir aucun. Aussi la partie voisine des tiges aériennes ne laisse suinter que de très-faibles proportions de sucs colorés; celle qui en est éloignée et les racines n'en laissent plus échapper d'une manière appréciable. Je dois dire pourtant que j'ai observé parfois quelques vaisseaux propres isolés dans les racines.

» Ces organes sont imprégnés d'un liquide mucilagineux, épais, qui paraît susceptible de se réunir en petits globules de diamètres différents, qui deviennent quelquefois confluents, et qui semblent des sucs propres.

» Dans certaines plantes les sucs colorés, loin de devenir moins abondants dans les racines, y semblent en plus grandes quantités que dans les parties aériennes; ainsi, dans la tige du *Lactuca sativa*, les vaisseaux propres ne constituent pas la principale partie des faisceaux corticaux qui sont composés de fibres, tandis que, dans la racine, ils forment presque exclusivement les faisceaux corticaux, et les fibres sont très-peu apparentes. Aussi cette partie contient des sucs laiteux en très-grande quantité : quand on l'arrache, on voit sortir des gouttelettes de sucs blancs de l'extrémité de toutes les fibrilles radicales qui ont été brisées.

» Généralement les vaisseaux propres se distinguent des tissus voisins, et notamment des fibres corticales, parce qu'ils sont pleins d'un liquide granulifère d'une couleur particulière, et parce qu'ils sont flexueux, minces, rameux, anastomosés, isolés; tandis que les fibres sont droites, parallèles, serrées, souvent vides. Pourtant, dans certaines plantes, les vaisseaux propres sont droits, très-longs, à ramifications rares, à granules excessivement petits, peu abondants; d'un autre côté, les fibres corticales peuvent être fines, minces, plus ou moins remplies de matière granuleuse, de sorte qu'il devient difficile de les distinguer des vaisseaux propres. C'est ce qui arrive dans les *Campanula Medium*, *rapunculoïdes*, *pyramidalis*, dans les *Euphorbia Lathyris*, *sylvatica*, etc., etc. La distinction devient encore plus difficile quand les vaisseaux propres sont articulés. Selon M. Schultz,

les articulations ne se montrent pas dès l'origine, elles ne sont qu'un état des vaisseaux, qui est le résultat de l'âge : nous dirons plus tard ce que nous pensons de cette opinion. Nous nous occuperons aussi de l'état d'expansion et de contraction qu'il a admis. En ce moment il nous suffit de signaler les difficultés qu'on éprouve pour constater l'existence des vaisseaux propres dans quelques cas.

» Nous devons dire, cependant, que, lorsqu'on éteint rapidement la vie des plantes par l'ébullition et qu'on maintient ainsi les vaisseaux pleins d'un suc dense et fortement granuleux, l'opacité du liquide, l'abondance et la forme des grains, la couleur spéciale qu'ils présentent, font reconnaître immédiatement les vaisseaux qui les contiennent.

» Il n'est donc pas possible de mettre en doute l'existence des vaisseaux contenant des liquides colorés dans certaines plantes. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Profils des chemins de fer de Paris à Rennes, de Tours au Mans, du Mans à Alençon et d'Alençon à Mézidon, transformés en coupes géologiques; par* M. **Triger.** (Extrait.)

« N'ayant pas cessé depuis trente ans de m'occuper d'études géologiques, je peux citer aujourd'hui comme résultat principal de mes travaux les cartes géologiques détaillées, à l'échelle de $\frac{1}{40000}$ (échelle des minutes de l'État-Major), de la plus grande partie des départements de la Mayenne, de l'Orne et de Maine-et-Loire, faisant suite à la carte géologique complète de la Sarthe, exécutée à la même échelle, carte que M. Élie de Beaumont m'a fait l'honneur de visiter lors de sa dernière excursion dans nos contrées, avec les élèves de l'École des Mines.

» Cette dernière carte a été déposée aux Archives de la préfecture, en 1851; elle a été subdivisée en 33 cartes géologiques cantonales, au moyen de reports sur pierre; elle est accompagnée de 66 coupes et d'une collection de roches et de fossiles qui viennent à l'appui des divisions adoptées.

» M'étant ainsi constamment occupé de géologie, je ne pouvais manquer d'être frappé du parti que l'on peut tirer des plans, et surtout des profils à grande échelle qui servent en France à l'exécution des chemins de fer; j'appréciais d'autant mieux l'avantage de ces documents si exacts, que j'avais dû, pour les cartes ci-dessus, faire moi-même de nombreuses réductions cadastrales. Lors de l'exécution de la carte géologique de la Sarthe, je fus obligé de fournir pour tout le département des réductions semblables au

corps d'État-Major, qui me donna en échange sa triangulation, et plus tard sa topographie que j'appliquai à mes travaux.

» Frappé, dis-je, de la précision que l'usage des profils gravés par les compagnies de chemin de fer permet d'apporter aux travaux scientifiques, j'attendais depuis longtemps l'occasion de me procurer quelques profils des lignes de l'Ouest, lorsqu'à la demande de ses collègues de la Sarthe, M. Mille, ingénieur en chef du contrôle, voulut bien mettre à ma disposition ceux de Tours au Mans, et de Paris à Rennes, et un peu plus tard ceux du Mans à Alençon, et d'Alençon à Mézidon, que j'ai transformés depuis en coupes géologiques, que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui à l'Académie.

» Beaucoup de géologues ont eu sans doute la même idée, et ont relevé des coupes géologiques dans les tranchées de chemin de fer. J'ai souvent entretenu moi-même mes collègues de la Société Géologique de l'utilité que pouvaient acquérir ces coupes en leur donnant plus de développement, mais on m'a presque toujours objecté que j'en exagérais les avantages, que sur la plupart des grandes lignes l'étendue des parties en remblai en rendait l'intérêt à peu près nul, et qu'il en était de même lorsque le tracé suivait la direction des couches, cas très-fréquent, surtout dans les terrains anciens.

» Reconnaissant ce que ces objections avaient de fondé, j'ai essayé de faire disparaître ces inconvénients, et je pense y être arrivé en rendant aux coupes géologiques des chemins de fer tout leur intérêt, en les complétant. Il m'a suffi pour cela d'accompagner le profil longitudinal de coupes transversales plus ou moins nombreuses, suivant la nature et la disposition du terrain, mais toujours assez rapprochées pour constituer une étude géologique continue dans toute l'étendue du parcours, et offrant une largeur moyenne de 12 à 15 kilomètres, au moyen des coupes transversales.

» Si l'on réfléchit maintenant à l'exactitude de ces tracés et à leur grande échelle ($\frac{1}{40000}$) pour les longueurs, et $\frac{1}{2000}$ pour les hauteurs, n'est-on pas frappé de la précision qu'ils apportent dans l'étude stratigraphique des couches variées que traverse une grande voie ferrée?

» Cet ensemble de profils en long et en travers ne fait-il pas connaître avec toute l'exactitude possible la composition géologique du sol? Ne représente-t-il pas en réalité une véritable carte géologique de la surface parcourue?

» Exécutés avec la conscience et le soin que je me suis efforcé de mettre dans ceux que j'ai l'honneur de présenter, de semblables profils ne doivent-ils pas rendre de grands services pour rectifier, s'il est nécessaire,

les cartes géologiques déjà faites dans plusieurs départements, et être très-utiles également pour guider les géologues dans les autres départements où de semblables travaux n'ont pas encore été entrepris?

» Qu'il me soit permis d'ajouter que l'utilité pratique de la géologie a été appréciée depuis longtemps déjà par MM. les ingénieurs des Ponts et Chaussées de la Sarthe, et que l'utilité des profils géologiques, surtout, n'a pas échappé à MM. de Capella et Thoré, qui font exécuter en ce moment des travaux de ce genre pour toutes les routes principales du département, par un conducteur intelligent qu'ils ont mis à ma disposition et que j'ai formé à la connaissance des terrains; de manière que notre département se trouve en quelque sorte doté aujourd'hui d'un nouveau service géologique.

» Déjà même ce service a porté ses fruits pour la science, car il a conduit à la découverte de plusieurs gisements de fossiles, celui de la tranchée du *Creux*, par exemple, où l'on vient de recueillir tous les fossiles des ardoisières d'Angers, dans une bande de terrain silurien inférieur intercalée entre des schistes à *graptolithes* et à *Cardiola interrupta*, et des grès probablement à *lingules*, comme ceux sur lesquels s'appuient directement des schistes semblables à Saint-Léonard-des-Bois (1), ce qui détermine exactement la position des schistes à *Calimena Tristani* et *Arago*, et en fixe beaucoup mieux la place qu'on n'avait pu le faire dans le département de Maine-et-Loire, où cette faune a d'abord été signalée.

» Je prie l'Académie de vouloir bien nommer, pour l'examen des profils que j'ai l'honneur de lui soumettre, une Commission qui pourra en rendre compte et faire valoir beaucoup mieux que moi tout le parti que la science doit tirer des profils de chemins de fer ainsi transformés en coupes géologiques.

» Il lui sera facile de se convaincre que dans les seuls profils géologiques que j'ai l'honneur de présenter, on traverse une série presque complète de toutes les formations, depuis les dépôts tertiaires les plus récents jusqu'aux terrains les plus anciens; qu'on peut y étudier en détail toutes les couches crétacées et jurassiques de l'Ouest, les terrains carbonifères, plusieurs étages siluriens, une grande variété de roches éruptives et métamorphiques, et qu'on peut en tirer un très-grand parti pour faire une étude comparative, pleine d'intérêt, des différents dépôts de même âge repré-

(1) Les schistes de Saint-Léonard-des-Bois ont fait l'objet d'une Note présentée à l'Académie par MM. de Verneuil et Triger.

sentés à la fois dans la Bretagne, le Maine, la Normandie et la Touraine. »

Le travail de M. Triger est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. d'Archiac, Ch. Sainte-Claire Deville, Daubrée.

En signalant le mérite et l'utilité du travail de M. Triger, **M. Élie de Beaumont** exprime le regret que l'auteur n'ait pas joint à ses profils, dans lesquels les hauteurs, comparées aux distances, sont exagérées dans le rapport de 20 à 1, d'autres profils où les hauteurs seraient figurées sur la même échelle que les distances. Les profils où les hauteurs et les distances sont tracées sur la même échelle sont, en effet, les seuls qui puissent donner une idée exacte de la disposition des couches, quand elles sont flexueuses, comme le sont fréquemment celles que traversent les profils de M. Triger.

GÉOLOGIE. — *Notice sur quelques terrains crétacés du Midi; par* **M. A. Meugy.**

(Commissaires, MM. d'Archiac, Ch. Sainte-Claire Deville, Daubrée.)

L'étendue de ce Mémoire ne permettant pas de l'imprimer en entier, nous nous bornerons à en reproduire les conclusions que l'auteur présente dans les termes suivants :

« Il résulte de tous les faits relatés dans cette Notice :

» Qu'il existe dans l'arrondissement d'Uzès, au-dessus du terrain néocomien, un dépôt crétacé qu'on peut diviser en deux parties : l'une, inférieure, principalement sableuse et fluvio-marine; l'autre, supérieure, principalement calcaire. Ce dépôt paraît avoir son analogue dans le département de Vaucluse, à Montdragon pour la partie inférieure, et à Mornas pour la partie supérieure. Les deux étages dont il se compose se retrouvent également entre Vagnas et Salavas (Ardèche);

» Qu'il y a discordance de stratification entre ce dépôt et les roches du grès vert et du gault auxquelles il est quelquefois superposé;

» Qu'il y a aussi discordance entre les marnes argilo-sableuses qui recouvrent le système à lignites inférieur de Vagnas et le calcaire à hippurites qui leur succède;

» Qu'au-dessous de la formation fluvio-marine inférieure de Vagnas, se trouvent des grès argilo-calcaires et des marnes noirâtres qui reposent sur les tranches relevées du terrain néocomien en stratification complétement discordante, et qui semblent être l'équivalent du *lower-greensand*, du

gault et de l'*upper-greensand* des Anglais, ou du système hervien de Dumont;

» Que par conséquent le système sableux à lignites des environs d'Uzès, comme celui de Saint-Julien-de-Peyrolas, et celui du Champ-des-Pauvres de Vagnas avec la formation argilo-calcaire qui le surmonte, y compris le calcaire à hippurites, correspondrait aux systèmes cénomanien et turonien d'Alcide d'Orbigny ou au système hervien de la Belgique;

» Enfin, que la formation ligniteuse supérieure de Vagnas, qui paraît être contemporaine de celle de Piolenc (Vaucluse), appartient à une époque distincte de celle du calcaire à hippurites et se rapporte vraisemblablement à la base des terrains tertiaires. »

HYDRAULIQUE. — *Expériences en grand sur un nouveau système d'écluses de navigation, principes de manœuvres nouvelles*; *par* **M. A. DE CALIGNY.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Poncelet, Morin, Combes.)

« J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, le 3 avril 1848 (*voir* les *Comptes rendus*, t. XXVI, p. 409), des expériences sur un modèle de ce système, qui ont été l'objet d'un Rapport favorable au Conseil général des Ponts et Chaussées, en 1849, par M. l'ingénieur en chef Bélanger. La Commission dont il était rapporteur avait constaté que ce système épargnait environ les trois cinquièmes de l'*éclusée*. En 1851, des expériences furent faites plus en grand, mais sur une écluse de petite navigation; elles ne firent, quant à l'effet utile, que confirmer les expériences précitées. Elles furent l'objet d'un Rapport favorable de M. Méquet, inspecteur général des Ponts et Chaussées.

» A la fin de l'année dernière, des expériences beaucoup plus en grand ont été faites, sur un Rapport fait au Conseil général des Ponts et Chaussées, par MM. les inspecteurs généraux Lebreton, Bommart, et Mary rapporteur. L'effet utile a été beaucoup augmenté, et voici surtout par quelle raison.

» Dans les petits modèles, ou dans les appareils dont le tuyau fixe n'est pas assez long par rapport à la chute, il est beaucoup plus difficile de régler les premières périodes, parce que l'inertie de l'eau, qui se met en mouvement dans ce tuyau de conduite fixe, n'en laisse pas le temps. Il en résultait qu'on laissait l'eau acquérir trop de vitesse dans les premières périodes, où agissait la plus grande partie de la hauteur de chute. Cela était

facile à voir, dans certains cas, à l'époque où l'écluse se vidait, en jetant de l'eau par le sommet d'un tuyau vertical. Dans les nouvelles expériences, le tuyau de conduite fixe a 1 mètre de diamètre intérieur et environ 42 mètres de long. La chute étant d'environ $1^{m},60$, et pouvant même être notablement plus grande, on a tout le temps nécessaire pour lever chaque tuyau mobile; en un mot, pour faire les manœuvres de manière à ne pas laisser échapper à chaque période plus d'eau qu'on ne le veut : aussi, en vidant l'écluse, on a relevé les deux cinquièmes de l'éclusée.

» La seconde partie de l'appareil, nécessaire pour remplir l'écluse, en tirant une partie de l'eau du bief d'aval, n'a pas encore été essayée en grand; mais il résulte des phénomènes suffisamment étudiés dans les expériences sur un modèle, que l'effet utile de cette seconde opération ne peut pas différer beaucoup de celui de la première.

» De sorte que l'épargne totale résultant des deux opérations ne peut pas être moindre que les quatre cinquièmes environ de l'éclusée. Quant à l'effet utile de l'opération déjà faite en grand, je n'ai pas cru devoir m'en rapporter à moi-même; il a été vérifié en mon absence par M. Briquet, conducteur principal des Ponts et Chaussées en retraite, qui m'autorise à m'appuyer sur son témoignage.

» Dans le système tel que je l'avais présenté d'abord, l'eau relevée au bief supérieur ne devait sortir que par un seul orifice. Je me propose de faire une manœuvre nouvelle au moyen de l'appareil tel qu'il est disposé aujourd'hui; et j'espère résoudre ainsi une difficulté très-bien comprise dans le savant Rapport de M. l'ingénieur en chef Bélanger. Il serait évidemment utile d'évaser l'extrémité d'aval du tuyau de conduite, destinée à recevoir un tuyau vertical mobile qui rejette alternativement de l'eau au bief supérieur, à l'époque où l'écluse se vide. Mais on se demandait si l'augmentation de diamètre qui en résulterait pour ce tube mobile, etc., n'augmenterait pas la difficulté de la manœuvre. Maintenant l'eau peut sortir, non-seulement par le sommet de ce tube, mais par le sommet d'un autre tube disposé sur le tuyau de conduite fixe, dans une capacité remplie d'eau en communication avec celle du bief supérieur.

» Il en résulte que la colonne liquide ascensionnelle se divise en deux, et que la vitesse de sortie par les deux sommets est nécessairement diminuée, sans qu'il soit nécessaire d'élargir pour cela aucun des tuyaux mobiles, selon la crainte qui avait été judicieusement exprimée. Il y aura évidemment plus de perte de force vive pendant cet écoulement supérieur que s'il n'y

avait qu'un seul orifice de versement supérieur convenablement évasé. Mais on peut assigner par le calcul une limite à cette perte de force vive, et il est facile de voir qu'elle ne compensera pas l'avantage qui doit résulter du nouveau mode de versement dont il s'agit, surtout si l'on tient compte de ce que, dans les tuyaux d'un très-grand diamètre, il faut pour tous les cas analogues un gonflement du liquide nécessaire à l'évacuation latérale au sommet. La hauteur de ce gonflement est souvent, d'ailleurs, comme on sait, bien plus grande que la hauteur due à la vitesse moyenne dans l'intérieur de chaque tube. En définitive, si l'on a relevé les deux cinquièmes de l'éclusée pendant l'époque de la vidange, on doit espérer, au moyen de cette nouvelle manœuvre, un effet utile plus considérable, d'autant plus que les essais qui ont conduit à l'effet utile ci-dessus, ayant été interrompus par des causes de force majeure qui n'ont aucun rapport à l'appareil, il est probable que, même avec un seul tuyau d'ascension, la manœuvre aurait pu être perfectionnée.

» Sans rappeler ici les détails de la seconde opération destinée à remplir l'écluse en tirant une partie de l'eau du bief inférieur, et qui sera prochainement étudiée très en grand, je crois intéressant de signaler une simplification dans la disposition des contre-poids, m'étant aperçu qu'ils pouvaient être formés pour les deux balanciers d'une seule chaîne se développant alternativement pour chaque balancier, quoique attachée à l'un et à l'autre, en produisant des effets analogues à ceux d'une chaîne à la Poncelet.

» J'ajouterai seulement, pour compléter l'idée sur le versement par deux colonnes liquides au bief supérieur, qu'il n'est plus même nécessaire que l'eau sorte par le premier tuyau d'ascension dont le sommet peut être indéfiniment prolongé. Elle peut sortir aussi par deux tuyaux, mais qui seraient disposés l'un et l'autre verticalement sur le tuyau de conduite horizontal, l'un d'eux étant toujours *fixe*, l'un et l'autre étant disposés dans la capacité précitée qui est en communication avec le bief supérieur. Cette disposition, sur laquelle je reviendrai en décrivant les phénomènes nouveaux étudiés à l'occasion de cette machine, permet de ne plus avoir à s'embarrasser d'aucun jaillissement entre un tuyau mobile et un bout de tuyau fixe, comme pour la forme de l'appareil, qui a été l'objet d'un Rapport favorable rédigé par M. Combes au nom de la section de Mécanique agricole et Irrigations de la Société centrale d'Agriculture (Mémoires de cette Société, 1er semestre 1842, p. 135 à 142). »

ASTRONOMIE. — *Nouveaux compagnons de Sirius; Lettre de* **M. H. Goldschmidt** *à* M. le Secrétaire perpétuel.

(Commissaires, MM. Mathieu, Le Verrier, Delaunay.)

« J'ai essayé depuis quelque temps s'il ne me serait pas possible de voir le compagnon de Sirius avec ma petite lunette de 46 lignes d'ouverture, et j'ai réussi à le voir par moments. Mais j'ai été bien surpris de découvrir que ce compagnon de M. Clark n'était pas le seul, et qu'il se trouve plusieurs autres étoiles dans le voisinage immédiat de Sirius, et à des distances variant de 15″ à 1′ d'arc. Mes moyens restreints d'observation ne me permettaient pas de mesurer les distances de ces points lumineux immergés dans l'éblouissante lumière de Sirius, car on rencontrera même des difficultés sérieuses avec les instruments les plus puissants. Tout ce que je peux dire aujourd'hui, et avant d'avoir eu recours à une plus grande lunette, c'est qu'une première étoile (sans aucun doute un compagnon) se trouve au sud de celui qu'a découvert M. Clark, et j'évalue son angle de position à 95°-97° compté du nord vers l'est. Ce nouveau compagnon est assez visible par moments, et paraît un peu plus éloigné que celui qui est déjà connu. Vient ensuite une autre étoile (C n° 2) sur le prolongement de Sirius et du compagnon Clark, point lumineux presque imperceptible. A l'est de Sirius et du compagnon (n° 1, F) se trouve, sur le même parallèle que celui-ci, une autre petite étoile (n° 3, D). L'étoile n° 4, E, a un angle de position de 170°, et n° 5, de 25° à 30°, et sont distantes de Sirius par rapport au compagnon n° 1.

» Je me permets de vous faire l'observation que mes recherches ont été complétement indépendantes des théories remarquables des MM. Peters, Auwers et Safford; c'est de ce matin seulement qu'une conversation sur ce sujet avec M. Radau m'a fait reconnaître un accord frappant avec les données de M. Auwers et l'observation du compagnon n° 1. (Voir *Astr. Nachrichten*, 1371.) »

MÉTÉOROLOGIE. — *Énumération des observations horaires faites à l'observatoire physico-météorique de la Havane durant l'année de 1862; Lettre de* **M. A. Poey** *à* M. Élie de Beaumont.

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

« Jai l'honneur, Monsieur, de vous adresser le tirage à part de onze séries d'observations horaires faites de jour et de nuit, et qui ont paru

dans la *Gazette* officielle de cette ville du 1er mai à la fin de décembre de l'année passée.

» Ces observations embrassent la pression barométrique réduite à zéro, la température à l'ombre et au soleil, la tension de la vapeur d'eau, l'humidité relative, la direction et la vitesse du vent en mètres par seconde, la direction des cumulus, des cirro-cumulus et des cirrus, accusant la présence de quatre courants aériens qui concordent rarement entre eux, surtout ceux des cumulus ou courants polaires et ceux des cirrus ou courants équatoriaux, et enfin la quantité de nuages visibles.

» L'ensemble des observations horaires qui ont été faites de jour et de nuit à l'observatoire de la Havane en 1862 est tellement considérable, qu'il s'écoulera encore une nouvelle année avant qu'il me soit possible de le livrer au public, attendu le grand nombre de réductions et de déductions scientifiques que ces observations exigent.

» Cette circonstance m'engage à vous communiquer la relation complète de la nature et du nombre desdites observations, croyant rendre un service à la science en portant à la connaissance des météorologistes l'existence des données qu'ils pourraient dès à présent utiliser. Dans ce but, je serais très-heureux de pouvoir fournir aux savants, qui en feraient la demande, tous les renseignements dont ils auraient besoin, suivant la nature de leurs recherches spéciales.

» Voici le nombre des observations effectuées sur chacun des instruments signalés ou bien sur chaque phénomène observé :

1.	Baromètre Fortin, réduites à zéro	8,732
2.	Thermomètre annexé au baromètre	8,732
3.	Thermomètre à l'air et à l'ombre	8,732
4.	Thermomètre noirci et à l'ombre	7,944
5.	Thermomètre au soleil	3,828
6.	Thermomètre noirci et au soleil	3,828
7.	Nébulosité du soleil	1,046
8.	Thermomètre à la pluie	276
9.	Thermomètre maximum à mercure	1,737
10.	Thermomètre maximum et noirci à mercure	25 (*)
11.	Thermomètre minimum d'alcool rouge	1,990
12.	Thermomètre minimum d'alcool noirci	1,991
13.	Thermomètre minimum d'alcool rouge clair	1,998

(*) Ce thermomètre s'est dérangé dès le commencement.

14.	Thermomètre minimum d'alcool rouge noirci	1,998
15.	Thermomètre minimum d'alcool bleu	1,945
16.	Thermomètre minimum d'alcool bleu noirci	3 (*)
17.	Thermomètre minimum d'alcool blanc	1,983
18.	Thermomètre minimum d'alcool blanc noirci	1,971
19.	Thermomètre dans la citerne de l'observatoire	1,336
20.	Thermomètre dans l'eau de la mer	1,253
21.	Thermomètre à l'air au bord de la mer	1,076
22.	Thermomètre dans un puits près de la mer	1,403
23.	Tension de la vapeur d'eau, psychromètre d'Auguste	8,732
24.	Humidité relative, psychromètre d'Auguste	8,732
25.	Atmidomètre de Gasparin	1,096
26.	Température de l'eau évaporante	1,096
27.	Direction du vent	8,732
28.	Vitesse du vent en mètres par seconde	8,732
29.	Brouillards	117
30.	Rosée	936
31.	Foyers d'orages à l'horizon	488
32.	Foyers de pluie à l'horizon	401
33.	Direction des pluies	792
34.	Heure et durée des pluies	1,079
35.	Quantité de pluie tombée (nombre d'annotations)	115
36.	Nature des nuages dans les quatre cadrans	25,569
37.	Quantité de nuages dans les quatre cadrans	25,569
38.	Directions des nuages dans les quatre cadrans	25,569
39.	Vitesse des nuages dans les quatre cadrans	25,569
40.	Éclairs sans tonnerre	1,323
41.	Tonnerre sans éclairs	244
42.	Éclairs avec tonnerre et *vice versa*	60
43.	Arcs-en-ciel	113
44.	Halos solaires	26
45.	Halos lunaires	101
46.	Rayons crépusculaires	80
47.	Couleur du ciel au lever et au coucher du soleil	187
48.	Ozone à l'observatoire	2,004
49.	Ozone au bord de la mer	960
50.	Ozone au-dessus d'un bourbier au bord de la mer	888
51.	Étoiles filantes	1,000
52.	Courbes barométriques tracées de cinq en cinq minutes à l'aide d'un barométrographe d'une nouvelle combinaison et construit par M. Hardy	334

(*) Ce thermomètre s'est dérangé dès le commencement.

» Je n'ai point compris dans l'extrait de cette liste une multitude d'observations et de recherches que j'ai entreprises sur diverses questions, la plupart nouvelles ou imparfaitement connues, telles que sur l'électricité atmosphéro-terrestre statique et dynamique, sur la polarisation atmosphérique, celle des éclairs, des nuages, des halos, des arcs-en-ciel, de la lumière lunaire, de la lumière zodiacale, sur la température de l'espace céleste et du disque de la lune, sur les taches solaires, sur les trombes et autres déductions théoriques que m'a fournies l'étude combinée des phénomènes entre eux.

» J'ai encore établi une correspondance météorologique, dans diverses localités de l'île, que vous trouverez imprimée à la suite des bulletins journaliers que j'ai l'honneur de vous adresser, où se trouvent également mentionnés les grandes perturbations atmosphériques ou phénomenes anormaux, tels que les chutes de grêle, les tremblements de terre, les inondations, les ouragans, les trombes, etc. »

M. Séguier met sous les yeux de l'Académie un compas à ellipse de l'invention de *M. Carmien*, mécanicien à Suze, près Héricourt (Haute-Saône).

L'auteur a, dans une Note, donné de cet instrument une description qui serait difficilement comprise sans le secours d'une figure; il nous suffira de dire que c'est une sorte de pantographe dont un des deux styles traçant en l'air un cercle dans un plan incliné à l'horizon, l'autre style en trace, sur le papier disposé horizontalement, la projection verticale, qui est une ellipse.

(Commissaires, MM. Mathieu, Chasles, Séguier.)

M. Bœrsch adresse de Strasbourg diverses *substances colorantes vitrifiables* au moyen desquelles on peut imprimer sur verre des images qui, par l'action du feu, seront amenées à faire corps avec lui.

Une Commission composée de MM. Payen, H. Sainte-Claire Deville et Pasteur est invitée à examiner ces produits qu'accompagnent plusieurs spécimens des impressions obtenues et une Note explicative.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Marine adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, le numéro de mars de la *Revue maritime et coloniale*.

M. l'Administrateur général, Directeur de la Bibliothèque impériale, annonce que les travaux d'installation provisoire des *collections de M. le duc de Luynes* étant terminés au département des médailles et antiques, il a pensé qu'il pourrait être agréable à MM. les Membres de l'Académie de visiter cette riche collection avant l'époque fixée pour l'ouverture; en conséquence, la galerie sera ouverte pour eux, du 7 au 21 mars, les mardi et vendredi depuis 10 heures jusqu'à 4; ils seront admis sur la simple présentation de leur médaille.

La Société royale des Sciences d'Upsal remercie l'Académie pour l'envoi de plusieurs volumes des *Mémoires* et des *Comptes rendus*, et lui adresse en retour ses plus récentes publications.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de l'auteur *M. Hervé-Mangon*, un exemplaire du « Rapport sur les machines et instruments d'agriculture de l'Exposition universelle de 1862 », et un exemplaire de la 3e édition du « Traité pratique sur le drainage ».

« M. Piobert offre à l'Académie, de la part de *M. Favé*, le IVe volume des *Études sur le passé et l'avenir de l'artillerie*. Les deux premiers volumes, qui ont paru en 1846 et en 1851 sous le même titre, sont de l'Empereur. L'ouvrage a été continué à l'aide de ses Notes et sur le même plan, par M. le colonel Favé, son aide de camp. Le IIIe volume, qui a paru l'année dernière, contient l'histoire des progrès de l'artillerie depuis l'invention de la poudre jusqu'à 1650. Elle est continuée dans ce IVe volume jusqu'au commencement de notre siècle. Un Ve volume, qui est sous presse, contiendra la suite de cette même histoire jusqu'à nos jours. »

GÉOLOGIE. — *Note sur la constitution géologique des dunes des Zahrez-Rharbi et Chergui (lacs salés), et du Sahara algérien; par* M. Ville.

« Nous avons campé le 20 décembre 1862 au lieu dit Zebaret-Sidi-Aïssa, dans le Delta marécageux compris entre l'Oued-el-Fesekh au nord, l'extrémité occidentale du Zahrez-Chergui à l'est, et les dunes de sables qui s'étendent d'un bout à l'autre du bassin des Zahrez, et passent au sud de Zebaret-Sidi-Aïssa. Entre les dunes et le bord sud du Zahrez-Rharbi, il y a une traînée de joncs d'où s'échappe une nappe d'eau potable de bonne qualité, alimentée par les eaux d'infiltration qui ont traversé les couches

sableuses supérieures du terrain saharien (pliocène supérieur), et qui sont arrêtées par une couche de sable argileux affleurant le long du bord méridional du Zahrez.

» De Zebaret-Sidi-Aïssa, nous nous sommes dirigé vers le sud en coupant les dunes dans toute leur largeur qui peut être de 2 kilomètres environ. Après avoir traversé quelques ondulations de sables, la route monte sur le plan supérieur des dunes qui bientôt s'affermit, se couvre de végétation et se relie d'une manière insensible à un plateau sableux, tenace, qui se relève régulièrement en pente douce contre le massif crétacé du Djebel-Alia, limitant au sud le bassin du Zahrez-Chergui. Dans la région des dunes éminemment sableuses, nous avons observé sur les flancs de quelques-unes d'entre elles des couches sensiblement horizontales de quelques centimètres d'épaisseur, formées par des sables argileux colorés en gris noirâtre par un peu de bitume.

» Un échantillon de cette roche nous a donné la composition suivante :

	Pour 1 gramme.
	gr
Sable quartzeux blanc	0,7312
Argile pure	0,1072
Peroxyde de fer	0,0154
Carbonate de chaux	0,1250
Carbonate de magnésie	traces.
Carbonate de fer	0,0029
Eau, matières organiques ammoniacales	0,0171
Total	0,9988

» Enfin, au sommet même d'une dune, nous avons vu une couche horizontale de travertin calcaire de $0^{m},30$ d'épaisseur, qui nous a présenté la composition suivante :

	gr
Carbonate de chaux	0,9353
Carbonate de magnésie	0,0040
Carbonate de fer	0,0014
Sulfate de chaux	0,0077
Eau évaporée à 130°	0,0040
Matière organique ammoniacale	0,0130
Sable quartzeux blanc	0,0256
Argile	0,0016
Peroxyde de fer et phosphates terreux	0,0050
Total	0,9976

» Quant aux sables des dunes, ils sont essentiellement quartzeux; ils contiennent cependant de faibles quantités de carbonate de chaux et d'argile ferrugineuse.

» En rentrant au poste café d'El-Mesran, sur la route d'Alger à Laghoua, nous avons coupé de nouveau les dunes, en marchant du S.-E. au N.-O., et nous avons remarqué à diverses hauteurs au milieu des sables des assises de grès argilo-calcaires grisâtres, contenant à l'état fossile le *Bulimus decollatus* et l'*Helix candidissima*. Tous ces faits prouvent d'une manière incontestable que les dunes du bassin des Zahrez ne sont pas, comme le pensent beaucoup de personnes, le résultat de l'accumulation des sables apportés par les vents. Ce sont des couches régulières de sables de la période saharienne (pliocène supérieur) qui ont été déposées par les eaux douces ou saumâtres. Parfois ces sables ont été agrégés par un ciment calcaire; il en résulte alors des couches régulières de grès calcaire, qui permettent de déterminer la stratification des couches de sables qui les enclavent. Les vents modifient légèrement le relief extérieur des dunes, qui peut varier d'un jour à l'autre; mais la masse générale des sables ne se déplace pas, et les dunes sont aujourd'hui dans la position qu'elles occupaient à l'origine de la période géologique actuelle. Nous avions déjà reconnu ce fait pendant notre voyage à Ouargla en 1861. Les grandes dunes des environs d'Ouargla sont également de la période saharienne, comme celles du bassin des Zahrez.

» A notre retour d'Ouargla, nous avons coupé les dunes du Zahrez-Rharbi, du sud au nord, en suivant le cours de l'Oued-Malah, et nous avons remarqué également, à diverses hauteurs au milieu de ces dunes, des couches tenaces de sables argileux de couleur grisâtre, indiquant d'une manière incontestable que les sables formant les dunes étaient le résultat d'un transport par les eaux, et non d'un transport par les vents. Du reste, l'exécution des sondages de l'Oued-Malah et d'El-Mesran (dans le bassin du Zahrez-Rharbi) vient à l'appui de cette manière de voir. On a trouvé en profondeur des couches de sables fluides qui ont opposé une grande résistance à l'enfoncement des tubes de retenue. Puisqu'il y a des couches de sables en profondeur dans le terrain saharien, on ne doit pas trouver étonnant qu'il y en ait également à la surface du sol. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Sur une équation pour le calcul des orbites planétaires;* par **M. A. de Gasparis.**

« **1.** On connaît le rôle important que joue, dans cet argument, l'équation

$$m \sin z^4 = \sin(z - q).$$

Celle donnée par Gauss est exacte jusqu'aux termes de deuxième ordre. L'autre, de même forme, que j'ai donnée implicitement dans les nos 1101 et 1111 des *Astronomische Nachrichten,* est exacte jusqu'aux termes de troisième ordre. Or je viens de trouver que l'on peut obtenir une autre équation plus exacte en tenant compte *rigoureusement* des termes de troisième ordre. Cela posé, je suppose

$$\begin{aligned}
A &= \operatorname{tang}\beta_1 \sin(\alpha_3 - \alpha_2) - \operatorname{tang}\beta_2 \sin(\alpha_3 - \alpha_1) + \operatorname{tang}\beta_3 \sin(\alpha_2 - \alpha_1),\\
B &= \operatorname{tang}\beta_3 \sin(l_1 - \alpha_1) - \operatorname{tang}\beta_1 \sin(l_1 - \alpha_3),\\
C &= \operatorname{tang}\beta_3 \sin(l_2 - \alpha_1) - \operatorname{tang}\beta_1 \sin(l_1 - \alpha_3),\\
D &= \operatorname{tang}\beta_3 \sin(l_3 - \alpha_1) - \operatorname{tang}\beta_1 \sin(l_1 - \alpha_3),\\
E^2 &= R_2^2 - R_2^2 \cos\beta_2^2 \cos(l_2 - \alpha_2)^2,\\
F &= R_2 \cos\beta_2^2 \cos(l_2 - \alpha_2).
\end{aligned}$$

» Maintenant si, dans l'équation connue

$$o = n_{23} R_1 B - n_{13}(A\rho_2 + R_2 C) + n_{12} R_3 D,$$

on tient compte que l'on a

$$r_2 = \frac{E}{\sin z}, \qquad \rho_2 = E\cos\beta_2 \cot z - F$$

et

$$\frac{n_{12}}{n_{13}} = \frac{\theta_{12}}{\theta_{13}} \frac{6r_2^3 - \theta_{12}^2}{6r_2^3 - \theta_{13}^2}, \qquad \frac{n_{23}}{n_{13}} = \frac{\theta_{23}}{\theta_{13}} \frac{6r_2^3 - \theta_{23}^2}{6r_2^3 - \theta_{13}^2},$$

il vient

$$\frac{\sin z^3}{6E^3} = \frac{\theta_{23} R_1 B - \theta_{13} R_2 C + \theta_{12} R_3 D + \theta_{13} AF - \theta_{13} AE \cos\beta_2 \cot z}{\theta_{23}^3 R_1 B - \theta_{13}^3 R_2 C + \theta_{12}^3 R_3 D + \theta_{13}^3 AF - \theta_{13}^3 AE \cos\beta_2 \cot z},$$

qui prend tout de suite la forme

$$m' \sin z^3 = \frac{\sin(z - q)}{\sin(z - q_1)},$$

en faisant

$$\theta_{23} R_1 B - \theta_{13} R_2 C + \theta_{12} R_3 D + \theta_{13} AF = h \cos q,$$
$$\theta_{13} AE \cos\beta_2 = h \sin q,$$
$$\theta_{23}^3 R_1 B - \theta_{13}^3 R_2 C + \theta_{12}^3 R_3 D + \theta_{13}^3 AF = h_1 \cos q_1,$$
$$\theta_{13}^3 AE \cos\beta_2 = h_1 \sin q_1,$$

et

$$m' = \frac{\theta_{13}^2}{6E^3} \frac{\sin q}{\sin q_1}.$$

» L'application à l'orbite de Junon (Gauss, *Theoria motus*) donne

$$\log m' = 0{,}6044070, \quad q = 13°40'4'',37, \quad q_1 = 0°31'45'',97,$$

et l'on trouve

$$z = 14°33'14'',53;$$

la valeur vraie est

$$z = 14°33'19'',50$$

Erreur. . . . . $-\ 4'',97$

» **2**. Pour le calcul des orbites avec quatre observations, les latitudes extrêmes exceptées, je pose (voir *Astron. Nach.*, 1111)

$$A = \frac{\theta_{23} R_1 \sin(l_1 - \alpha_1)}{\theta_{12}\sin(\alpha_3 - \alpha_1)} - \frac{\theta_{13} R_2 \sin(l_2 - \alpha_1)}{\theta_{12}\sin(\alpha_3 - \alpha_1)} + \frac{R_3 \sin(l_3 - \alpha_1)}{\sin(\alpha_3 - \alpha_1)}$$
$$+ \frac{\theta_{23} R_4 \sin(l_4 - \alpha_4)}{\theta_{24}\sin(\alpha_3 - \alpha_4)} + \frac{\theta_{34} R_2 \sin(l_2 - \alpha_4)}{\theta_{24}\sin(\alpha_3 - \alpha_4)} - \frac{R_3 \sin(l_3 - \alpha_4)}{\sin(\alpha_3 - \alpha_4)},$$

$$B = \frac{\theta_{23} R_1 \sin(l_1 - \alpha_1)}{\theta_{12}\sin(\alpha_3 - \alpha_1)}(\theta_{12}^2 - \theta_{23}^2) - \frac{\theta_{13} R_2 \sin(l_2 - \alpha_1)}{\theta_{12}\sin(\alpha_3 - \alpha_1)}(\theta_{12}^2 - \theta_{13}^2)$$
$$+ \frac{\theta_{23} R_4 \sin(l_4 - \alpha_4)}{\theta_{24}\sin(\alpha_3 - \alpha_4)}(\theta_{24}^2 - \theta_{23}^2) + \frac{\theta_{34} R_2 \sin(l_2 - \alpha_4)}{\theta_{24}\sin(\alpha_3 - \alpha_4)}(\theta_{24}^2 - \theta_{34}^2),$$

$$C = \frac{\theta_{13}\sin(\alpha_2 - \alpha_1)}{\theta_{12}\sin(\alpha_3 - \alpha_1)} - \frac{\theta_{34}\sin(\alpha_2 - \alpha_4)}{\theta_{24}\sin(\alpha_3 - \alpha_1)},$$

$$D = \frac{\theta_{13}\sin(\alpha_2 - \alpha_1)}{\theta_{12}\sin(\alpha_3 - \alpha_1)}(\theta_{12}^2 - \theta_{13}^2) - \frac{\theta_{34}\sin(\alpha_2 - \alpha_4)}{\theta_{24}\sin(\alpha_3 - \alpha_4)}(\theta_{24}^2 - \theta_{34}^2).$$

Les symboles E, F ayant la même valeur que ci-dessus, on a

$$\frac{\sin z^3}{6E^3} = -\frac{A + CF - CE\cos\beta_2 \cot z}{B + DF - DE\cos\beta_2\cot z},$$

et par suite

$$m'' \sin z^3 = -\frac{\sin(z - q)}{\sin(z - q_1)},$$

posant

$$A + CF = h \cos q, \quad CE \cos \beta_2 = h \sin q,$$
$$B + DF = h_1 \cos q_1, \quad DE \cos \beta_2 = h_1 \sin q_1,$$

et

$$m'' = \frac{D \sin q}{6\,CE^3 \sin q_1}.$$

» L'application numérique à l'orbite de Vesta (*Theoria motus*) a donné

$$\log m'' = 0{,}1126819, \quad q = 21^\circ 56' 15'',44, \quad q_1 = 1^\circ 17' 0'',98,$$

et l'on en déduit

$$z = 23^\circ 48' 37'',40;$$

la valeur vraie est

$$z = 23^\circ 48' 16'',70$$

Erreur. . . . . $+ 20'',70$

On trouve aussi

$$\log r_2 = 0{,}3466384;$$

la valeur vraie est

$$\log r_2 = 0{,}3466380$$

Erreur. . . . . $+ 0{,}0000004$

» Dans un Mémoire que l'on a imprimé dans les *Atti* de notre Académie des Sciences, je calcule les autres éléments en tenant compte jusqu'aux termes de *sixième* ordre. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur le rouge d'aniline; par* **M. G. Delvaux.**

« Lorsque l'on chauffe pendant six à huit heures à une température d'environ 150° C. un mélange de chlorhydrate d'aniline sec et d'aniline (1 équivalent de chaque corps), il se forme une certaine quantité de fuchsine (dans ce cas, chlorhydrate de rosaniline), que l'on peut extraire en traitant la masse par l'eau. On peut opérer en mélangeant l'acide chlorhydrique du commerce et l'aniline; on chauffe : lorsque l'eau est chassée, la matière rouge se forme.

» Au reste, tous les sels d'aniline chauffés avec l'aniline à 150° C. donnent de la fuchsine (sels de rosaniline). Le sulfate d'aniline sec chauffé vers

200 à 220° C. devient noir violacé, et, traité par l'eau, donne également de la fuchsine (dans ce cas, sulfate de rosaniline).

» Une réaction curieuse m'a permis d'obtenir de notables proportions de matière colorante. On mélange du chlorhydrate d'aniline sec avec du sable (ou avec d'autres substances telles que : fluorure de calcium, silice gélatineuse, etc.) ; on chauffe trois heures à 180° C. En traitant la masse par l'eau, la matière colorante se dissout.

» En combinant ce dernier procédé avec celui dont j'ai parlé en commençant (chlorhydrate d'aniline et aniline), on obtient de très-forts rendements, même en chauffant à de basses températures. Voici la manière d'opérer :

» On mélange 1 équivalent de chlorhydrate d'aniline sec avec 10 fois son poids de sable sec et avec 1 équivalent d'aniline; on chauffe quinze heures à 110 ou 120° C., ou cinq à six heures à 150° C., ou bien encore deux à trois heures à 180° C. On traite la masse par l'eau bouillante et l'on obtient une grande quantité de matière colorante rouge (dans ce cas, chlorhydrate de rosaniline).

» Le résidu, insoluble dans l'eau, se dissout en rouge dans l'alcool ; il renferme donc une certaine proportion de matière colorante que l'on peut difficilement lui enlever par l'eau; mais en le traitant par un alcali (ammoniaque, chaux, soude), et en saturant ensuite par un acide, la liqueur, d'abord incolore, devient rouge ; ce traitement permet d'enlever complétement la matière colorante formée. »

CHIMIE. — *Modifications de l'appareil analytique employé dans les analyses organiques pour le dosage de l'hydrogène et du carbone; par* **M. Ch. Mène.**

« Je n'ai pas besoin d'insister sur les inconvénients de l'appareil employé jusqu'ici pour l'analyse organique. Outre la peine inévitable de l'installation du tube, avec l'oxyde de cuivre et la matière, ainsi que la mauvaise allure du chauffage et de la conduite de l'opération, la propriété hygrométrique de l'oxyde de cuivre, son défaut de ne céder l'oxygène nécessaire à comburer la matière qu'au contact même de la substance, et à une température élevée (ce qui cause presque toujours la déformation et la brisure des tubes), de même que l'oxygénation souvent insuffisante, etc., ont fait de cette méthode une expérience difficile, et malheureusement

négligée et rare, du reste peu sûre dans bien des cas, tant à cause du peu de matière qu'il faut nécessairement employer, que par les manipulations délicates et exceptionnelles qu'elle exige. Je crois avoir réussi à remédier à presque tous les anciens inconvénients, en substituant le chlorate de potasse fondu à l'oxyde de cuivre, et par conséquent avoir rendu l'analyse organique plus facile, en modifiant de la manière suivante la méthode usitée jusqu'à présent.

» Je prends un tube de verre blanc, d'environ 50 centimètres de long sur 1 centimètre de diamètre, avec 1 millimètre d'épaisseur (1); je le ferme à l'une de ses extrémités, comme cela se fait ordinairement; j'y introduis du côté bouché une quantité de chlorate de potasse (fondu et pilé) égale à 2 centimètres environ, puis j'y verse le mélange de la matière à analyser, intimement unie avec du chlorate de potasse, de manière que cela tienne la presque totalité intérieure du tube. Le mélange de la matière avec le chlorate de potasse est préparé en prenant 1 gramme de substance à analyser, la broyant finement dans un mortier de cristal ou d'agate, et la remuant ensuite intimement avec du chlorate de potasse fondu et pilé auparavant. Pour connaître la quantité de chlorate de potasse nécessaire à introduire dans le tube, avec la substance à analyser, je mesure ordinairement et directement la contenance du tube avec le chlorate de potasse lui-même, et c'est cette quantité qui me sert à l'analyse : je puis l'évaluer à 50 grammes. Comme il est facile de le comprendre par le calcul, les 50 grammes de chlorate de potasse me fournissent environ 18 litres d'oxygène, ce qui donne un milieu gazeux capable de brûler toute espèce de matière organique. Comme dans l'ancien procédé, j'introduis le tout dans le tube, avec un entonnoir, mais à la température ordinaire, et sans crainte de voir absorber de l'humidité par mon mélange. Quand le tube est rempli, je ferme avec un tampon d'amiante, puis avec un bouchon de liége (traversé d'un petit tube pour le dégagement des gaz); je lute même souvent le bouchon avec de la cire à cacheter. Mon tube à analyse ainsi préparé est suspendu par deux fils de fer à un support quelconque, afin de le faire tenir libre, et à la portée de l'opérateur; puis il est mis en communication, au

(1) Je recommande ces dimensions, parce qu'en général les tubes plus épais se fendent facilement par le chauffage, et les plus minces se fondent : en tout cas, il faut avoir soin de ne pas mettre la flamme de la lampe à alcool brusquement sous le tube, à cause de la mauvaise conductibilité du verre pour la chaleur.

moyen d'un tube de caoutchouc, à des appareils de Liebig et en U, pleins d'acide sulfurique et de potasse, etc., nécessaires, comme cela se fait habituellement, pour les dosages de l'hydrogène et du carbone.

» En résumé, le principe de la modification que je propose consiste à mettre la matière dans du chlorate de potasse, et à la brûler par ce sel, dans des conditions telles, que la décomposition ne s'opère que peu à peu et lentement, de manière à permettre le dégagement régulier des gaz comme dans l'appareil à oxyde de cuivre. Pour faire marcher l'appareil, je prends une lampe à alcool ordinaire, je la mets sous le tube à analyse, en commençant à chauffer près du bouchon d'amiante. Au bout de quelques instants, le chlorate de potasse fond, brûle la matière en formant de l'eau et de l'acide carbonique qui se dégagent tranquillement, suivant comme l'on chauffe. Quoique dans beaucoup de cas (quand la substance contient beaucoup de carbone) la combustion ait lieu avec ignition, et quelquefois même avec déflagration, cette expérience est sans danger. Quand la matière est brûlée à l'endroit que l'on a chauffé d'abord, on place la lampe sous une autre partie du tube, et ainsi jusqu'à ce que toute la longueur du tube ait été successivement et peu à peu soumise à la flamme. La quantité de chlorate de potasse placée à l'extrémité fermée du tube est finalement chauffée, afin de dégager de l'oxygène et d'entraîner ainsi tous les gaz analysables qui peuvent rester dans le tube. Quand on juge l'opération terminée, on détache le tube des appareils à peser, et on peut en faire sortir (par le lavage) tout le chlorure de potassium, afin de préparer dans ce tube de nouvelles analyses. Le temps nécessaire à l'exécution d'une analyse de ce genre est de vingt minutes; du reste l'opérateur fait marcher l'expérience à son gré; il peut la suivre, l'interrompre, la reprendre, la voir, la surveiller comme il l'entend, sans crainte d'y faire naître des absorptions ou des réactions inconnues et malheureuses. »

M. Dorner, qui avait adressé plusieurs communications successives concernant sa méthode de traitement du choléra-morbus, et avait envoyé récemment un échantillon du médicament principal, exprime la crainte que ce dernier envoi ne soit pas parvenu à l'Académie.

Le flacon contenant ce médicament a été reçu : on le fera savoir à M. Dorner.

Un auteur qui s'est aussi occupé de la question du choléra-morbus et qui

se présente comme concurrent pour le prix du legs Bréant, s'est cru à tort dans l'obligation de placer son nom sous pli cacheté.

Son travail a pour titre : « Lésions anatomiques, étiologie et traitement du choléra-morbus épidémique », et pour épigraphe : « *Sublata causa, tollitur effectus.* »

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie constituée en Commission spéciale.)

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures un quart. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 9 mars 1863 les ouvrages dont voici les titres :

De la phrénologie et des etudes vraies sur le cerveau; par P. FLOURENS. Paris, 1863; vol. in-12.

Annales de l'Observatoire Impérial de Paris; publiées par U.-J. LE VERRIER, Directeur de l'Observatoire; *Observations*, t. VI (1845-1846). Paris, 1863; vol. in-4°.

Études sur le passé et l'avenir de l'artillerie, ouvrage continué sur le plan de l'Empereur; par FAVÉ; t. IV. — *Histoire des progrès de l'artillerie;* livre II. Paris, 1863; vol. in-4°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Piobert.)

Des rétentions d'urine, ou pathologie spéciale des organes urinaires au point de vue de la rétention; par Ch. HORION. Paris, 1863; in-8°.

Tumeurs du genou; leçon sur leur diagnostic différentiel, donnée le 3 *février* 1863, *pour la dernière épreuve de l'examen spécial de docteur ès sciences chirurgicales; par* le même. Liége, 1863; br. in-8°.

Opération de hernie crurale étranglée; ablation, après ligature, du sac hypertrophié; cure radicale de la hernie; par le même. (Extrait des *Annales de la Société Médico-Chirurgicale de Liége.*) Liége, 1862; br. in-8°.

Nouvelles considérations sur les polypes naso-pharyngiens; par M. le D^r

MICHAUX. (Extrait du *Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique*; 2e série; t. V, n° 11.) Bruxelles, 1863; br. in-8°.

Cet ouvrage et les trois précédents sont présentés au nom des auteurs par M. Velpeau.

Notice sur la vie et les travaux de sir Benjamin C. Brodie, lue dans la séance solennelle de la Société de Chirurgie le 14 janvier 1863; par J.-A. GIRALDÈS. Paris, 1863; br. in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Rayer.)

Instructions pratiques sur le drainage, réunies par ordre du Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics; par M. HERVÉ-MANGON; 3e édition. Paris, 1863; vol. in-12.

Machines et instruments d'agriculture; par le même. (Extrait des Rapports du Jury international de l'Exposition de 1862.) Paris, 1863; br. in-8°.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres, Arts, Agriculture et Commerce du département de la Somme; année 1861, 2e série, t. II. Amiens, 1862; vol. in-8°.

Répertoire des travaux de la Société statistique de Marseille; publié sous la direction de M. P.-M. ROUX, secrétaire perpétuel; t. XXIII. Marseille, 1859; vol. in-8°.

Bulletin de la Société des Sciences, Belles-Lettres et Arts du département du Var séant à Toulon; 28e et 29e années. 1860-1861. Toulon, 1861; in-8°.

Société des Sciences, Belles-Lettres et Arts du Var, séant à Toulon. Compte rendu de la séance du 16 *juin* 1862. Toulon, 1862; br. in-8°.

Société des Sciences naturelles du grand-duché de Luxembourg; t, V, années 1857-1862. Luxembourg, 1862; in-8°.

Revue Scientifique italienne; par Gabriel DE MORTILLET; 1re année, 1862. Paris, 1863; in-18. (Présenté par M. d'Archiac.)

Algèbre de la comptabilité universelle; par J.-B.-J. DESSOYE. Paris, 1862; in-4°.

L'absolu dans un principe, ou Magie numérale; par le même. Paris, 1863; br. in-8°.

Nova acta regiæ Societatis Scientiarum Upsaliensis; seriei tertiæ, vol. IV, fasc. 1 (1862). Upsaliæ, 1862; in-4°.

Upsala Universitets... *Annuaire de l'Université d'Upsal pour* 1861 : *Médecine, — Théologie, — Mathématiques et Histoire naturelle, — Législation et Politique, — Philosophie, Philologie et Philosophie de l'Histoire;* Upsal, 1862; 5 parties, formant un volume, in-8°.

Annalen... *Annales de l'Observatoire de Vienne;* 3e série, XIe volume, année 1861. Vienne, 1862; in-8°.

Meteorologische... *Observations météorologiques faites à l'Observatoire Impérial de Vienne, de 1775 à 1855, publiées aux frais de l'État; par* Carl. V. LITTROW et Carl. HORNSTEIN; 3e volume, 1810-1822. Vienne, 1822; in-8°.

Atti... *Actes de la Fondation scientifique* Cagnola *depuis son institution jusqu'à ce jour;* 3e volume, comprenant les années 1860 et 1861. Milan, 1862; vol. in-8°.

Ricerche... *Recherches sur l'anatomie normale et pathologique des capsules surrénales, et considérations sur l'apoplexie de ces organes et sur la maladie d'Addison; par* Raffaello MATTEI. (Extrait du *Sperimentale*, 1863.) Br. in-8°.

Memorie... *Mémoires de l'Institut royal Lombard des Sciences, Lettrés et Arts;* vol. IX (3e vol. de la 2e série), fasc. 2. Milan, 1862; in-4°.